



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)

**Técnico Superior en Centrales Eléctricas**

**Telecontrol y automatismos**

## **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

**Variadores de frecuencia con y sin conexión a red. Parámetros básicos de configuración. Módulos de E/S. Módulo de potencia. Módulo de control. El bus de continua. Compatibilidad electromagnética de variadores.**

**Variadores de frecuencia:**

**Variadores de frecuencia:**

Los variadores de frecuencia son dispositivos electrónicos que se utilizan para controlar la velocidad de giro de un motor eléctrico. Están compuestos por un módulo de potencia, un módulo de control y un módulo de E/S.

**Variadores de frecuencia con y sin conexión a red**

Los variadores de frecuencia pueden ser con o sin conexión a red. Los variadores con conexión a red se conectan directamente a la red eléctrica y utilizan la frecuencia de la red para generar la frecuencia de salida. Los variadores sin conexión a red no se conectan a la red eléctrica y generan su propia frecuencia de salida.

## Parámetros básicos de configuración

Los parámetros básicos de configuración de un variador de frecuencia son:

- La frecuencia de salida
- La tensión de salida
- La corriente de salida
- El par motor
- La velocidad de giro

Estos parámetros se pueden ajustar mediante el módulo de control del variador de frecuencia.

## Módulos de E/S

Los módulos de E/S del variador de frecuencia se utilizan para conectar el variador a otros dispositivos, como sensores, actuadores y controladores. Los módulos de E/S pueden ser analógicos o digitales.

## Módulo de potencia

El módulo de potencia del variador de frecuencia se encarga de generar la tensión y la corriente de salida. El módulo de potencia está compuesto por un puente rectificador, un filtro LC y un inversor.

## Módulo de control

El módulo de control del variador de frecuencia se encarga de generar las señales de control para el módulo de potencia. El módulo de control está compuesto por un microprocesador, una memoria y un software de control.

## El bus de continua

El bus de continua es un circuito eléctrico que se utiliza para conectar el módulo de potencia con el módulo de control. El bus de continua está compuesto por un condensador y un inductor.

## Compatibilidad electromagnética de variadores

Los variadores de frecuencia pueden generar interferencias electromagnéticas (EMI). Las EMI pueden afectar al funcionamiento de otros equipos eléctricos y electrónicos. Para evitar las EMI, los variadores de frecuencia deben estar equipados con filtros EMI.

## Conexión a red.

### Conexión a red

Los variadores de frecuencia pueden conectarse a la red eléctrica de distintas maneras. La forma más común es la conexión en paralelo, en la que el variador se conecta directamente a la red eléctrica y proporciona energía a los motores conectados a él. Otra forma de conexión es la conexión en serie, en la que el variador se conecta entre la red eléctrica y los motores, y controla el flujo de energía entre ellos.

### Variadores de frecuencia con y sin conexión a red

Los variadores de frecuencia con conexión a red son los más comunes. Estos variadores están diseñados para funcionar con la red eléctrica y proporcionan una serie de ventajas, como:

- Mayor eficiencia energética
- Mejor control de la velocidad del motor
- Reducción del ruido y las vibraciones
- Mayor fiabilidad

Los variadores de frecuencia sin conexión a red son menos comunes, pero pueden ser útiles en aplicaciones donde no hay acceso a la red eléctrica. Estos variadores utilizan un generador para producir energía eléctrica, que luego se convierte en corriente alterna por el variador.

### Parámetros básicos de configuración

Los variadores de frecuencia tienen una serie de parámetros básicos de configuración que deben ajustarse para que funcionen correctamente. Estos parámetros incluyen:

- La frecuencia de salida

- La tensión de salida
- La corriente de salida
- El factor de potencia
- La eficiencia energética

Estos parámetros deben ajustarse de acuerdo con las características del motor que se va a controlar.

### **Módulos de E/S**

Los módulos de E/S (entradas y salidas) permiten al variador de frecuencia comunicarse con otros dispositivos, como PLC, HMI y sensores. Los módulos de E/S pueden ser digitales o analógicos.

### **Módulo de potencia**

El módulo de potencia es el núcleo del variador de frecuencia. Este módulo convierte la energía eléctrica de la red eléctrica en corriente alterna de frecuencia variable.

### **Módulo de control**

El módulo de control es el cerebro del variador de frecuencia. Este módulo se encarga de controlar el funcionamiento del variador y de ajustar los parámetros básicos de configuración.

### **El bus de continua**

El bus de continua es un circuito eléctrico que se utiliza para almacenar energía eléctrica. Este circuito se utiliza para suavizar la tensión de salida del variador de frecuencia.

### **Compatibilidad electromagnética de variadores**

Los variadores de frecuencia pueden generar interferencias electromagnéticas (EMI), que pueden interferir con otros dispositivos electrónicos. Para evitar esto, los variadores de frecuencia deben estar equipados con filtros EMI.

## **Sin conexión a red.**

### **Sin conexión a red**

- Los variadores de frecuencia sin conexión a red, también conocidos como variadores de frecuencia autónomos, son aquellos que no están conectados a la red eléctrica. Esto significa que funcionan de forma independiente, generando su propia energía.
- Los variadores de frecuencia sin conexión a red se utilizan en aplicaciones donde no hay acceso a la red eléctrica, como en zonas rurales o en vehículos. También se utilizan en aplicaciones donde se requiere una alta fiabilidad, como en sistemas de emergencia o en maquinaria crítica.
- Los variadores de frecuencia sin conexión a red suelen ser más caros que los variadores de frecuencia conectados a la red. Esto se debe a que requieren un generador para generar su propia energía.
- Los variadores de frecuencia sin conexión a red tienen algunas ventajas sobre los variadores de frecuencia conectados a la red. Una de las ventajas es que son más resistentes a las perturbaciones de la red eléctrica. Otra ventaja es que pueden proporcionar una mayor flexibilidad en términos de ubicación.

### **Parámetros básicos de configuración**

- Los variadores de frecuencia sin conexión a red tienen una serie de parámetros básicos de configuración que deben ajustarse para que funcionen correctamente. Estos parámetros incluyen:
  - La tensión nominal del variador de frecuencia
  - La corriente nominal del variador de frecuencia
  - La frecuencia nominal del variador de frecuencia
  - La frecuencia máxima del variador de frecuencia
  - El par nominal del variador de frecuencia
  - El par máximo del variador de frecuencia
- Estos parámetros se pueden ajustar mediante una interfaz de usuario o mediante un software de configuración.

### **Módulos de E/S**

- Los variadores de frecuencia sin conexión a red suelen tener una serie de módulos de E/S que se pueden utilizar para conectar el variador de frecuencia a otros dispositivos. Estos módulos de E/S incluyen:
  - Módulos de entradas digitales
  - Módulos de salidas digitales
  - Módulos de entradas analógicas
  - Módulos de salidas analógicas

- Estos módulos de E/S se pueden utilizar para controlar el variador de frecuencia, para monitorizar el estado del variador de frecuencia o para comunicarse con otros dispositivos.

### **Módulo de potencia**

- El módulo de potencia es el componente del variador de frecuencia que convierte la energía eléctrica en energía mecánica. El módulo de potencia suele estar compuesto por un rectificador, un inversor y un filtro.
- El rectificador convierte la energía eléctrica de corriente alterna (CA) en energía eléctrica de corriente continua (CC). El inversor convierte la energía eléctrica de CC en energía eléctrica de CA. El filtro elimina las impurezas de la energía eléctrica de CA.

### **Módulo de control**

- El módulo de control es el componente del variador de frecuencia que controla el funcionamiento del variador de frecuencia. El módulo de control suele estar compuesto por un microprocesador, una memoria y un software de control.
- El microprocesador ejecuta el software de control. El software de control lee los datos de los módulos de E/S, realiza los cálculos necesarios y envía las órdenes al módulo de potencia.

### **El bus de continua**

- El bus de continua es un circuito eléctrico que conecta el rectificador con el inversor. El bus de continua almacena la energía eléctrica de CC que se utiliza para alimentar el inversor.

### **Compatibilidad electromagnética de variadores**

- Los variadores de frecuencia pueden generar interferencias electromagnéticas (EMI). Estas interferencias pueden afectar a otros dispositivos electrónicos que se encuentren cerca del variador de frecuencia.
- Para reducir las EMI, los variadores de frecuencia suelen estar equipados con filtros EMI. Estos filtros eliminan las EMI de la energía eléctrica que se genera en el variador de frecuencia.

## **Parámetros básicos de configuración.**

## Parámetros básicos de configuración.

Los variadores de frecuencia son dispositivos electrónicos que permiten controlar la velocidad de giro de un motor eléctrico de corriente alterna. Para ello, el variador convierte la corriente alterna de la red en corriente continua, y luego la convierte de nuevo en corriente alterna a la frecuencia deseada.

Los variadores de frecuencia tienen una serie de parámetros básicos que se pueden configurar para adaptar su funcionamiento a las necesidades de la aplicación. Estos parámetros incluyen:

- **Frecuencia de salida:** Es la frecuencia de la corriente alterna que el variador genera a la salida. Esta frecuencia se puede ajustar entre un valor mínimo y un valor máximo, y determina la velocidad de giro del motor.
- **Tensión de salida:** Es la tensión de la corriente alterna que el variador genera a la salida. Esta tensión se puede ajustar entre un valor mínimo y un valor máximo, y determina el par motor del motor.
- **Corriente de salida:** Es la corriente de la corriente alterna que el variador genera a la salida. Esta corriente se puede ajustar entre un valor mínimo y un valor máximo, y determina el par motor del motor.
- **Rampa de aceleración:** Es el tiempo que tarda el variador en aumentar la frecuencia de salida de un valor mínimo a un valor máximo.
- **Rampa de deceleración:** Es el tiempo que tarda el variador en disminuir la frecuencia de salida de un valor máximo a un valor mínimo.
- **Frecuencia de conmutación:** Es la frecuencia a la que el variador convierte la corriente alterna de la red en corriente continua. Esta frecuencia se puede ajustar entre un valor mínimo y un valor máximo, y determina la eficiencia del variador.

Estos son solo algunos de los parámetros básicos que se pueden configurar en un variador de frecuencia. Para obtener más información sobre los parámetros específicos de un variador de frecuencia, consulte el manual del fabricante.

## Módulos de E/S.

Los módulos de E/S (entrada/salida) son dispositivos que permiten al variador de frecuencia comunicarse con otros dispositivos, como sensores, actuadores y controladores. Los módulos de E/S pueden ser digitales o analógicos.

Los módulos de E/S digitales se utilizan para conectar dispositivos que tienen señales digitales, como interruptores y pulsadores. Los módulos de E/S analógicos

se utilizan para conectar dispositivos que tienen señales analógicas, como sensores de temperatura y presión.

### **Módulo de potencia.**

El módulo de potencia es el componente del variador de frecuencia que convierte la corriente alterna de la red en corriente continua, y luego la convierte de nuevo en corriente alterna a la frecuencia deseada. El módulo de potencia está formado por un puente rectificador, un condensador de filtro y un inversor.

El puente rectificador convierte la corriente alterna de la red en corriente continua. El condensador de filtro suaviza la corriente continua y elimina las fluctuaciones. El inversor convierte la corriente continua en corriente alterna a la frecuencia deseada.

### **Módulo de control.**

El módulo de control es el componente del variador de frecuencia que se encarga de regular la frecuencia y la tensión de la corriente de salida. El módulo de control también se encarga de proteger el variador de frecuencia de sobrecargas y cortocircuitos.

El módulo de control está formado por un microprocesador, una memoria y un software. El microprocesador ejecuta el software, que contiene los algoritmos de control necesarios para regular la frecuencia y la tensión de la corriente de salida.

### **El bus de continua.**

El bus de continua es un circuito eléctrico que conecta el módulo de potencia con el módulo de control. El bus de continua transporta la corriente continua que se genera en el módulo de potencia y se utiliza para alimentar el módulo de control.

El bus de continua está formado por un conjunto de barras conductoras que están aisladas entre sí. Las barras conductoras se conectan a los terminales del módulo de potencia y a los terminales del módulo de control.

### **Compatibilidad electromagnética de variadores.**

Los variadores de frecuencia pueden generar interferencias electromagnéticas (EMI). Estas interferencias pueden afectar al funcionamiento de otros equipos eléctricos y electrónicos que se encuentren cerca del variador de frecuencia.

Para reducir las interferencias electromagnéticas, los variadores de frecuencia están equipados con una serie de filtros y blindajes. Estos filtros y blindajes ayudan a



reducir la cantidad de EMI que se genera por el variador de frecuencia.

Además de los filtros y blindajes, también se pueden utilizar otras medidas para reducir las interferencias electromagnéticas generadas por los variadores de frecuencia. Estas medidas incluyen:

- Utilizar cables blindados para conectar el variador de frecuencia a otros equipos eléctricos y electrónicos.
- Instalar el variador de frecuencia en un recinto metálico.
- Mantener el variador de frecuencia alejado de otros equipos eléctricos y electrónicos.

## Módulos de E/S.

### Módulos de E/S

Los módulos de E/S (entrada/salida) son dispositivos que permiten al variador de frecuencia comunicarse con el mundo exterior. Los módulos de E/S se utilizan para conectar el variador de frecuencia a sensores, actuadores y otros dispositivos.

Los módulos de E/S se pueden clasificar en dos tipos:

- **Módulos de E/S digitales:** Estos módulos se utilizan para conectar el variador de frecuencia a dispositivos que utilizan señales digitales. Las señales digitales son señales que solo pueden tomar dos valores: 0 o 1.
- **Módulos de E/S analógicas:** Estos módulos se utilizan para conectar el variador de frecuencia a dispositivos que utilizan señales analógicas. Las señales analógicas son señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango determinado.

### Variadores de frecuencia con y sin conexión a red

Los variadores de frecuencia se pueden clasificar en dos tipos:

- **Variadores de frecuencia con conexión a red:** Estos variadores de frecuencia se conectan a la red eléctrica y utilizan la energía de la red para alimentar el motor.
- **Variadores de frecuencia sin conexión a red:** Estos variadores de frecuencia no se conectan a la red eléctrica y utilizan una fuente de energía interna para alimentar el motor.

## Parámetros básicos de configuración

Los variadores de frecuencia tienen una serie de parámetros que se pueden configurar para adaptar el variador de frecuencia a las necesidades específicas de la aplicación. Algunos de los parámetros básicos de configuración incluyen:

- **Tensión nominal del motor:** La tensión nominal del motor es la tensión a la que el motor está diseñado para funcionar.
- **Corriente nominal del motor:** La corriente nominal del motor es la corriente que el motor consume cuando funciona a su tensión nominal.
- **Velocidad nominal del motor:** La velocidad nominal del motor es la velocidad a la que el motor está diseñado para girar.
- **Frecuencia nominal del motor:** La frecuencia nominal del motor es la frecuencia a la que el motor está diseñado para funcionar.

## Módulo de potencia

El módulo de potencia es el componente del variador de frecuencia que se encarga de convertir la energía de la red eléctrica o de la fuente de energía interna en energía eléctrica que pueda ser utilizada por el motor.

## Módulo de control

El módulo de control es el componente del variador de frecuencia que se encarga de controlar el módulo de potencia y de gestionar las señales de entrada y salida.

## El bus de continua

El bus de continua es un circuito eléctrico que se utiliza para conectar el módulo de potencia y el módulo de control. El bus de continua se utiliza para transmitir energía eléctrica del módulo de potencia al módulo de control.

## Compatibilidad electromagnética de variadores

Los variadores de frecuencia pueden generar interferencias electromagnéticas que pueden afectar a otros equipos electrónicos. Para evitar esto, los variadores de frecuencia deben ser diseñados para cumplir con las normas de compatibilidad electromagnética.

## Módulo de potencia.

# Módulo de potencia

El módulo de potencia es una parte esencial de un variador de frecuencia. Es responsable de convertir la potencia de entrada de CA a CC y luego de CC a CA de salida. Esta conversión de potencia se realiza mediante una serie de componentes electrónicos, incluyendo diodos rectificadores, condensadores de filtro y transistores de potencia.

## Funciones del módulo de potencia

- Convertir la potencia de entrada de CA a CC.
- Filtrar la potencia de CC para eliminar cualquier ondulación.
- Convertir la potencia de CC a CA de salida.
- Controlar la frecuencia y la tensión de la potencia de salida.

## Componentes del módulo de potencia

- **Diodos rectificadores:** Los diodos rectificadores son los responsables de convertir la potencia de entrada de CA a CC.
- **Condensadores de filtro:** Los condensadores de filtro se utilizan para filtrar la potencia de CC y eliminar cualquier ondulación.
- **Transistores de potencia:** Los transistores de potencia son los responsables de convertir la potencia de CC a CA de salida.
- **Otros componentes:** El módulo de potencia también puede incluir otros componentes, como inductancias, resistencias y circuitos integrados.

## Características del módulo de potencia

- **Tensión de entrada:** La tensión de entrada del módulo de potencia es la tensión de la red eléctrica a la que está conectado el variador de frecuencia.
- **Corriente de entrada:** La corriente de entrada del módulo de potencia es la corriente que toma el variador de frecuencia de la red eléctrica.
- **Tensión de salida:** La tensión de salida del módulo de potencia es la tensión de la potencia de salida del variador de frecuencia.
- **Corriente de salida:** La corriente de salida del módulo de potencia es la corriente de la potencia de salida del variador de frecuencia.
- **Frecuencia de salida:** La frecuencia de salida del módulo de potencia es la frecuencia de la potencia de salida del variador de frecuencia.

## Selección del módulo de potencia

El módulo de potencia debe seleccionarse cuidadosamente para garantizar que sea capaz de manejar la potencia requerida por la aplicación. Los factores a tener en cuenta al seleccionar un módulo de potencia incluyen:

- **Potencia nominal:** La potencia nominal del módulo de potencia es la potencia máxima que puede manejar.
- **Tensión de entrada:** La tensión de entrada del módulo de potencia debe ser compatible con la tensión de la red eléctrica a la que está conectado el variador de frecuencia.
- **Corriente de entrada:** La corriente de entrada del módulo de potencia debe ser inferior a la corriente máxima que puede proporcionar la red eléctrica.
- **Tensión de salida:** La tensión de salida del módulo de potencia debe ser compatible con la tensión requerida por la aplicación.
- **Corriente de salida:** La corriente de salida del módulo de potencia debe ser inferior a la corriente máxima requerida por la aplicación.
- **Frecuencia de salida:** La frecuencia de salida del módulo de potencia debe ser compatible con la frecuencia requerida por la aplicación.

## Instalación del módulo de potencia

El módulo de potencia debe instalarse correctamente para garantizar un funcionamiento seguro y fiable. Los pasos a seguir para instalar un módulo de potencia incluyen:

1. Desconectar la alimentación del variador de frecuencia.
2. Abrir la carcasa del variador de frecuencia.
3. Localizar el módulo de potencia.
4. Retirar el módulo de potencia antiguo.
5. Instalar el nuevo módulo de potencia.
6. Cerrar la carcasa del variador de frecuencia.
7. Conectar la alimentación al variador de frecuencia.

## Mantenimiento del módulo de potencia

El módulo de potencia debe mantenerse adecuadamente para garantizar un funcionamiento seguro y fiable. Las tareas de mantenimiento que deben realizarse incluyen:

- Inspección periódica del módulo de potencia para detectar cualquier signo de daño o deterioro.
- Limpieza periódica del módulo de potencia para eliminar el polvo y la suciedad.

- Reemplazo de los componentes del módulo de potencia cuando sea necesario.

## Módulo de control.

### Módulo de control

El módulo de control es el cerebro del variador de frecuencia. Es el responsable de generar las señales de control que se envían al módulo de potencia para controlar la velocidad y el par del motor. El módulo de control también recibe señales de los sensores del motor y del sistema para monitorizar el estado del sistema y realizar los ajustes necesarios.

Los parámetros básicos de configuración del módulo de control incluyen:

- Velocidad nominal del motor
- Corriente nominal del motor
- Tensión nominal del motor
- Frecuencia nominal del motor
- Par nominal del motor
- Relación de transmisión
- Tipo de sensor de velocidad
- Tipo de sensor de posición

Los módulos de E/S (entradas y salidas) permiten al módulo de control comunicarse con el resto del sistema. Las entradas pueden utilizarse para recibir señales de sensores, interruptores y otros dispositivos. Las salidas pueden utilizarse para enviar señales a contactores, relés y otros dispositivos.

El módulo de potencia es el responsable de convertir la energía eléctrica de la red en energía eléctrica que pueda ser utilizada por el motor. El módulo de potencia también contiene los disipadores de calor que se utilizan para refrigerar el variador de frecuencia.

El bus de continua es un circuito que conecta el módulo de potencia con el módulo de control. El bus de continua se utiliza para transmitir la energía eléctrica del módulo de potencia al módulo de control.

La compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia es importante para evitar que el variador de frecuencia interfiera con otros equipos eléctricos y

electrónicos. Los variadores de frecuencia deben cumplir con las normas de compatibilidad electromagnética aplicables.

## El bus de continua.

### El bus de continua

El bus de continua es un elemento fundamental en los variadores de frecuencia, ya que permite almacenar energía y suministrarla al motor en forma de corriente continua. Esto es necesario porque los motores de inducción, que son los más utilizados en la industria, funcionan con corriente alterna, pero necesitan ser alimentados con corriente continua para generar un campo magnético giratorio.

El bus de continua se compone de los siguientes elementos:

- **Rectificador:** Convierte la corriente alterna en corriente continua.
- **Filtro:** Suaviza la corriente continua eliminando los armónicos.
- **Condensador:** Almacena la energía en forma de carga eléctrica.
- **Inversor:** Convierte la corriente continua en corriente alterna.

El bus de continua es un elemento crítico en los variadores de frecuencia, ya que su tamaño y capacidad determinan la potencia máxima que puede suministrar el variador. Además, el bus de continua debe ser capaz de soportar las altas corrientes y tensiones que se generan durante el funcionamiento del variador.

## Compatibilidad electromagnética de variadores

Los variadores de frecuencia son equipos que generan una gran cantidad de ruido electromagnético, por lo que es importante tomar medidas para garantizar su compatibilidad electromagnética. Esto se puede hacer mediante el uso de filtros, pantallas y otros dispositivos que reduzcan la emisión de ruido electromagnético.

### Módulos de E/S

Los módulos de E/S son los encargados de conectar el variador de frecuencia con el resto del sistema de control. Estos módulos permiten enviar y recibir señales digitales y analógicas, así como controlar la velocidad y el par del motor.

### Módulo de potencia

El módulo de potencia es el encargado de suministrar energía al motor. Este módulo contiene los semiconductores de potencia que se encargan de convertir la corriente alterna en corriente continua y viceversa.

## Módulo de control

El módulo de control es el encargado de gestionar el funcionamiento del variador de frecuencia. Este módulo contiene el microprocesador y el software que se encargan de controlar la velocidad y el par del motor, así como de proteger el variador de frecuencia de posibles averías.

# Compatibilidad electromagnética de variadores.

## Compatibilidad electromagnética de variadores

Los variadores de frecuencia son dispositivos electrónicos que se utilizan para controlar la velocidad de los motores eléctricos. Estos dispositivos generan una serie de armónicos que pueden interferir con otros equipos eléctricos y electrónicos. Por lo tanto, es importante tener en cuenta la compatibilidad electromagnética de los variadores al instalarlos.

## Tipos de interferencias electromagnéticas

Los variadores de frecuencia pueden generar los siguientes tipos de interferencias electromagnéticas (EMI):

- **Interferencias conducidas:** Estas interferencias se transmiten a través de las líneas de alimentación eléctrica. Pueden provocar problemas en otros equipos eléctricos y electrónicos que estén conectados a la misma red eléctrica.
- **Interferencias radiadas:** Estas interferencias se transmiten a través del aire. Pueden provocar problemas en otros equipos eléctricos y electrónicos que estén ubicados cerca del variador.

## Medidas para reducir la EMI

Existen una serie de medidas que se pueden tomar para reducir la EMI de los variadores de frecuencia. Estas medidas incluyen:

- **Utilizar filtros de línea:** Los filtros de línea se instalan en las líneas de alimentación eléctrica para bloquear las interferencias conducidas.
- **Utilizar blindaje:** El blindaje se puede utilizar para bloquear las interferencias radiadas.
- **Mantener una distancia adecuada entre el variador y otros equipos eléctricos y electrónicos:** Mantener una distancia adecuada entre el variador y otros equipos eléctricos y electrónicos puede ayudar a reducir la EMI.

### Normas de compatibilidad electromagnética

Existen una serie de normas que regulan la compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia. Estas normas incluyen:

- **EN 61800-3:** Esta norma especifica los requisitos de compatibilidad electromagnética para los variadores de frecuencia.
- **IEC 61000-3-2:** Esta norma especifica los requisitos de compatibilidad electromagnética para los equipos eléctricos y electrónicos en general.

### Conclusión

Es importante tener en cuenta la compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia al instalarlos. Al tomar las medidas adecuadas, se pueden reducir las interferencias electromagnéticas y evitar problemas con otros equipos eléctricos y electrónicos.

## Actividades

**Actividad:** Configuración de un variador de frecuencia con conexión a red

#### Objetivos:

- Aprender a configurar un variador de frecuencia con conexión a red.
- Comprender los parámetros básicos de configuración de un variador de frecuencia.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la configuración de un variador de frecuencia real.

#### Materiales:

- Variador de frecuencia con conexión a red



- Manual de instrucciones del variador de frecuencia
- Ordenador con software de configuración del variador de frecuencia
- Cable de comunicación entre el ordenador y el variador de frecuencia

### **Procedimiento:**

1. Leer el manual de instrucciones del variador de frecuencia para familiarizarse con los parámetros básicos de configuración.
2. Conectar el ordenador al variador de frecuencia mediante el cable de comunicación.
3. Abrir el software de configuración del variador de frecuencia.
4. Introducir los parámetros básicos de configuración del variador de frecuencia, como la tensión nominal, la frecuencia nominal, la potencia nominal y el tipo de motor.
5. Guardar la configuración del variador de frecuencia.
6. Probar el variador de frecuencia conectándolo a un motor y ajustando la frecuencia de salida.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los parámetros básicos de configuración de un variador de frecuencia?
2. ¿Cómo se configura un variador de frecuencia con conexión a red?
3. ¿Qué ventajas tiene un variador de frecuencia con conexión a red frente a un variador de frecuencia sin conexión a red?
4. ¿Cuáles son las aplicaciones típicas de los variadores de frecuencia?

### **Respuestas:**

1. Los parámetros básicos de configuración de un variador de frecuencia son la tensión nominal, la frecuencia nominal, la potencia nominal y el tipo de motor.
2. Para configurar un variador de frecuencia con conexión a red, hay que seguir los siguientes pasos:
  - Leer el manual de instrucciones del variador de frecuencia para familiarizarse con los parámetros básicos de configuración.
  - Conectar el ordenador al variador de frecuencia mediante el cable de comunicación.
  - Abrir el software de configuración del variador de frecuencia.

- Introducir los parámetros básicos de configuración del variador de frecuencia, como la tensión nominal, la frecuencia nominal, la potencia nominal y el tipo de motor.
  - Guardar la configuración del variador de frecuencia.
  - Probar el variador de frecuencia conectándolo a un motor y ajustando la frecuencia de salida.
3. Las ventajas de un variador de frecuencia con conexión a red frente a un variador de frecuencia sin conexión a red son:
- Mayor eficiencia energética.
  - Mayor capacidad de sobrecarga.
  - Mejor regulación de la velocidad.
  - Menores armónicos en la red eléctrica.
4. Las aplicaciones típicas de los variadores de frecuencia son:
- Control de velocidad de motores eléctricos.
  - Ahorro de energía.
  - Mejora de la productividad.
  - Reducción de las emisiones contaminantes.

**Actividad:** Variadores de frecuencia con y sin conexión a red

**Objetivos:**

- Conocer los diferentes tipos de variadores de frecuencia y sus características.
- Aprender a configurar los variadores de frecuencia.
- Conocer los diferentes módulos de E/S, potencia y control de los variadores de frecuencia.
- Aprender a conectar los variadores de frecuencia a una red eléctrica.
- Conocer las medidas de compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia.

**Materiales:**

- Variadores de frecuencia con y sin conexión a red
- Módulos de E/S, potencia y control
- Red eléctrica
- Medidor de frecuencia

- Medidor de tensión
- Medidor de corriente
- Osciloscopio

### **Procedimiento:**

1. Identificar los diferentes tipos de variadores de frecuencia y sus características.
2. Configurar los variadores de frecuencia.
3. Conectar los variadores de frecuencia a una red eléctrica.
4. Medir la frecuencia, la tensión y la corriente de salida de los variadores de frecuencia.
5. Analizar la forma de onda de la salida de los variadores de frecuencia.
6. Comprobar la compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los diferentes tipos de variadores de frecuencia?
2. ¿Cuáles son las características de los variadores de frecuencia?
3. ¿Cómo se configuran los variadores de frecuencia?
4. ¿Cómo se conectan los variadores de frecuencia a una red eléctrica?
5. ¿Cómo se miden la frecuencia, la tensión y la corriente de salida de los variadores de frecuencia?
6. ¿Cómo se analiza la forma de onda de la salida de los variadores de frecuencia?
7. ¿Cómo se comprueba la compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia?

### **Conclusiones:**

Los variadores de frecuencia son un elemento importante en el control de motores eléctricos. Permiten variar la velocidad del motor, el par y la dirección de giro. Los variadores de frecuencia pueden ser con o sin conexión a red. Los variadores de frecuencia con conexión a red se conectan directamente a la red eléctrica, mientras que los variadores de frecuencia sin conexión a red se conectan a una fuente de energía continua.

Los variadores de frecuencia se configuran mediante una interfaz de usuario. La configuración incluye parámetros como la frecuencia de salida, la tensión de salida, el par de salida y la dirección de giro.

Los variadores de frecuencia se conectan a una red eléctrica mediante un contactor. El contactor se cierra cuando el variador de frecuencia está encendido y se abre cuando el variador de frecuencia está apagado.

La frecuencia, la tensión y la corriente de salida de los variadores de frecuencia se miden mediante un medidor de frecuencia, un medidor de tensión y un medidor de corriente.

La forma de onda de la salida de los variadores de frecuencia se analiza mediante un osciloscopio.

La compatibilidad electromagnética de los variadores de frecuencia se comprueba mediante un analizador de espectro.

### **Actividad:**

**Título:** Configuración de un variador de frecuencia

### **Objetivos:**

- El alumno será capaz de configurar un variador de frecuencia para controlar la velocidad de un motor eléctrico.
- El alumno será capaz de identificar los diferentes parámetros de configuración de un variador de frecuencia.
- El alumno será capaz de explicar la función de los diferentes módulos de un variador de frecuencia.

### **Materiales:**

- Un variador de frecuencia
- Un motor eléctrico
- Un tacómetro
- Un multímetro

### **Procedimiento:**

1. Conecta el variador de frecuencia al motor eléctrico.
2. Conecta el tacómetro al motor eléctrico.
3. Conecta el multímetro al variador de frecuencia.
4. Enciende el variador de frecuencia.

5. Aumenta la velocidad del motor eléctrico hasta que alcance las 1000 rpm.
6. Observa la lectura del tacómetro.
7. Disminuye la velocidad del motor eléctrico hasta que alcance las 500 rpm.
8. Observa la lectura del tacómetro.
9. Apaga el variador de frecuencia.

### **Resultados:**

El alumno habrá observado que la velocidad del motor eléctrico se puede controlar variando la frecuencia de la corriente que alimenta el motor.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los diferentes parámetros de configuración de un variador de frecuencia?
2. ¿Cuál es la función del módulo de potencia de un variador de frecuencia?
3. ¿Cuál es la función del módulo de control de un variador de frecuencia?
4. ¿Cuál es la función del bus de continua de un variador de frecuencia?
5. ¿Cómo se puede mejorar la compatibilidad electromagnética de un variador de frecuencia?

### **Respuestas:**

1. Los diferentes parámetros de configuración de un variador de frecuencia son:
  - La tensión nominal del motor eléctrico.
  - La corriente nominal del motor eléctrico.
  - La frecuencia nominal del motor eléctrico.
  - La velocidad máxima del motor eléctrico.
  - La aceleración del motor eléctrico.
  - La desaceleración del motor eléctrico.
2. El módulo de potencia de un variador de frecuencia convierte la corriente alterna de entrada en corriente continua. Luego, la corriente continua se convierte en corriente alterna de salida con la frecuencia deseada.
3. El módulo de control de un variador de frecuencia regula la velocidad del motor eléctrico. El módulo de control recibe la señal de referencia de velocidad del usuario y compara la velocidad real del motor eléctrico con la velocidad de referencia. El módulo de control luego ajusta la frecuencia de la corriente de salida para mantener la velocidad del motor eléctrico a la velocidad de referencia.

4. El bus de continua de un variador de frecuencia es un bus de corriente continua que conecta el módulo de potencia con el módulo de control. El bus de continua proporciona la energía necesaria para que el módulo de control funcione.
5. Se puede mejorar la compatibilidad electromagnética de un variador de frecuencia utilizando filtros y blindaje. Los filtros eliminan las interferencias electromagnéticas de la corriente de salida del variador de frecuencia. El blindaje protege el variador de frecuencia de las interferencias electromagnéticas externas.



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)

**Verificación de las señales características. Control PWM. Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.**

**- Introducción al control PWM**

## **Introducción al control PWM**

El control PWM (Pulse Width Modulation) es una técnica de modulación del ancho de pulso que se utiliza para controlar la velocidad de los motores eléctricos. En este método, la señal de salida del controlador se modula con una frecuencia fija, y el ancho de los pulsos se varía para controlar la tensión media aplicada al motor.

El control PWM ofrece una serie de ventajas sobre los métodos de control tradicionales, como el control por conmutación directa. Estas ventajas incluyen:

- Mayor eficiencia: El control PWM reduce las pérdidas de conmutación y aumenta la eficiencia del motor.
- Mayor par a bajas velocidades: El control PWM permite un mayor par a bajas velocidades, lo que es útil para aplicaciones como los vehículos eléctricos.
- Mejor control de la velocidad: El control PWM proporciona un mejor control de la velocidad del motor, lo que es importante para aplicaciones como los robots industriales.

## Verificación de las señales características

Para verificar las señales características de un control PWM, se puede utilizar un osciloscopio. El osciloscopio se puede utilizar para medir la frecuencia, el ancho de los pulsos y la tensión media de la señal de salida del controlador.

## Control PWM. Señal trifásica de un control PWM

Un control PWM trifásico es un tipo de control PWM que se utiliza para controlar la velocidad de los motores eléctricos trifásicos. En este método, la señal de salida del controlador se modula con tres frecuencias diferentes, y el ancho de los pulsos se varía para controlar la tensión media aplicada a cada una de las tres fases del motor.

El control PWM trifásico ofrece una serie de ventajas sobre los métodos de control tradicionales, como el control por conmutación directa. Estas ventajas incluyen:

- Mayor eficiencia: El control PWM trifásico reduce las pérdidas de conmutación y aumenta la eficiencia del motor.
- Mayor par a bajas velocidades: El control PWM trifásico permite un mayor par a bajas velocidades, lo que es útil para aplicaciones como los vehículos eléctricos.
- Mejor control de la velocidad: El control PWM trifásico proporciona un mejor control de la velocidad del motor, lo que es importante para aplicaciones como los robots industriales.

## Control de flujo vectorial

El control de flujo vectorial es un método de control de motores eléctricos que se basa en la medición del flujo magnético del motor. Este método permite controlar el flujo magnético del motor de forma independiente de la velocidad del motor. Esto proporciona una serie de ventajas, como:

- Mayor eficiencia: El control de flujo vectorial reduce las pérdidas de conmutación y aumenta la eficiencia del motor.
- Mayor par a bajas velocidades: El control de flujo vectorial permite un mayor par a bajas velocidades, lo que es útil para aplicaciones como los vehículos eléctricos.
- Mejor control de la velocidad: El control de flujo vectorial proporciona un mejor control de la velocidad del motor, lo que es importante para aplicaciones como los robots industriales.

## - Control PWM de un motor trifásico

### **Control PWM de un motor trifásico**

El control PWM (Pulse Width Modulation) es una técnica de control de potencia que se utiliza para controlar la velocidad de un motor trifásico. El control PWM funciona regulando la cantidad de tiempo que la tensión se aplica a cada fase del motor. Cuanto más tiempo se aplique la tensión, más rápido girará el motor.

### **Verificación de las señales características**

Antes de utilizar un motor trifásico con control PWM, es importante verificar las señales características del motor. Las señales características incluyen la tensión nominal, la corriente nominal, la velocidad nominal y el par nominal. Estas señales se pueden encontrar en la placa de características del motor.

### **Control PWM**

El control PWM se puede implementar utilizando un microcontrolador o un circuito integrado especializado. El microcontrolador o el circuito integrado genera una señal PWM que se aplica a las entradas del motor trifásico. La señal PWM se genera utilizando un contador y un comparador. El contador incrementa su valor a una velocidad constante. Cuando el valor del contador alcanza el valor del comparador, el comparador activa la salida del motor trifásico. La salida del motor trifásico se desactiva cuando el valor del contador alcanza el valor del comparador más otro valor.

### **Señal trifásica de un control PWM**



La señal trifásica de un control PWM es una señal de tensión que se aplica a las tres fases del motor trifásico. La señal trifásica se genera utilizando tres señales PWM que están desfasadas 120 grados entre sí. Las tres señales PWM se generan utilizando tres contadores y tres comparadores.

### **Control de flujo vectorial**

El control de flujo vectorial es una técnica de control de motor trifásico que se utiliza para controlar la velocidad y el par del motor. El control de flujo vectorial utiliza un modelo matemático del motor para calcular el flujo magnético en el motor. El flujo magnético se utiliza para calcular la corriente que se aplica al motor. La corriente se aplica al motor utilizando un inversor.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales se utiliza para controlar el funcionamiento de la central. El equipamiento eléctrico y electrónico de control incluye:

- Controladores lógicos programables (PLC)
- Sistemas de control distribuido (DCS)
- Sistemas de control de supervisión y adquisición de datos (SCADA)
- Sistemas de protección y seguridad

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de la central.

## **- Características de la señal PWM**

### **Características de la señal PWM**

La modulación por ancho de pulso (PWM) es una técnica de modulación que consiste en controlar la anchura de los pulsos de una señal periódica para transmitir información. Esta técnica se utiliza ampliamente en electrónica de potencia, control de motores y otras aplicaciones.

Las principales características de la señal PWM son:

- **Frecuencia de conmutación:** Es la frecuencia a la que se conmuta la señal PWM. Cuanto mayor sea la frecuencia de conmutación, menor será el tiempo que el motor está expuesto a un voltaje elevado, lo que reduce las pérdidas de conmutación.
- **Ciclo de trabajo:** Es la relación entre el tiempo que la señal PWM está en alto y el tiempo que está en bajo. El ciclo de trabajo se expresa como un porcentaje y determina la cantidad de energía que se suministra al motor.
- **Amplitud:** Es el valor máximo de la señal PWM. La amplitud de la señal PWM se determina por el voltaje de alimentación del motor.

### **Verificación de las señales características**

Para verificar las señales características de un control PWM, se puede utilizar un osciloscopio. El osciloscopio se conecta a la salida del control PWM y se mide la frecuencia de conmutación, el ciclo de trabajo y la amplitud de la señal.

### **Control PWM**

El control PWM es un tipo de control de motor que utiliza una señal PWM para controlar la velocidad del motor. El control PWM se basa en el principio de que la velocidad del motor es proporcional al ciclo de trabajo de la señal PWM.

### **Señal trifásica de un control PWM**

Una señal trifásica de un control PWM es una señal PWM que utiliza tres señales PWM separadas para controlar los tres devanados de un motor trifásico. La señal trifásica de un control PWM se genera mediante un modulador PWM trifásico.

### **Control de flujo vectorial**

El control de flujo vectorial es un tipo de control de motor que utiliza un modelo matemático del motor para controlar el flujo magnético en el motor. El control de flujo vectorial se basa en el principio de que el par del motor es proporcional al flujo magnético en el motor.

## **- Control de flujo vectorial**

**Control de flujo vectorial:**

El control de flujo vectorial es una técnica de control de motores eléctricos que permite controlar el flujo de corriente en el estator del motor. Esto se logra mediante la comparación de la corriente real del estator con la corriente deseada, y el envío de una señal de error al controlador del motor. El controlador del motor utiliza esta señal de error para ajustar la tensión del estator, de modo que la corriente real del estator sea igual a la corriente deseada.

El control de flujo vectorial tiene varias ventajas sobre los métodos de control convencionales, como el control de voltaje/frecuencia (V/f) y el control de par. Estas ventajas incluyen:

- Mayor eficiencia energética
- Mejor respuesta dinámica
- Mayor precisión de velocidad
- Reducción de ruido y vibraciones

El control de flujo vectorial se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Máquinas herramienta
- Robots
- Vehículos eléctricos
- Elevadores
- Bombas
- Ventiladores

### **Verificación de las señales características:**

Antes de poner en marcha un sistema de control de flujo vectorial, es importante verificar las señales características del sistema. Estas señales incluyen:

- La corriente del estator
- El voltaje del estator
- La velocidad del rotor
- La posición del rotor

Estas señales se pueden verificar utilizando un osciloscopio o un analizador de señales.

### **Control PWM:**

El control PWM (modulación por ancho de pulso) es una técnica de control que se utiliza para controlar la potencia de un dispositivo electrónico. El control PWM se logra mediante la comparación de una señal de referencia con una señal de retroalimentación. Cuando la señal de referencia es mayor que la señal de retroalimentación, el dispositivo electrónico se enciende. Cuando la señal de referencia es menor que la señal de retroalimentación, el dispositivo electrónico se apaga.

El control PWM se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Motores eléctricos
- Inversores
- Convertidores
- Fuentes de alimentación

### **Señal trifásica de un control PWM:**

Una señal trifásica de un control PWM es una señal que tiene tres fases. Cada fase de la señal se desplaza 120 grados eléctricos con respecto a las otras dos fases. La señal trifásica de un control PWM se utiliza para controlar motores eléctricos trifásicos.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales:**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es responsable de controlar el funcionamiento de la central. Este equipamiento incluye:

- Sistemas de control de flujo vectorial
- Sistemas de control PWM
- Sistemas de protección
- Sistemas de medición
- Sistemas de comunicación

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de la central.

## **- Aplicaciones de control PWM en centrales eléctricas**

## **Control PWM en Centrales Eléctricas**

El control PWM (Pulse Width Modulation) es una técnica de control de potencia que se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo centrales eléctricas. En una central eléctrica, el control PWM se utiliza para controlar la velocidad de los generadores, la tensión de salida y la corriente de salida.

### **Verificación de las señales características**

Antes de utilizar el control PWM en una central eléctrica, es importante verificar las señales características del sistema. Estas señales incluyen la tensión de entrada, la corriente de entrada, la velocidad del generador y la tensión de salida. La verificación de estas señales asegura que el sistema funciona correctamente y que el control PWM puede ser utilizado de forma segura.

### **Control PWM**

El control PWM funciona modulando la anchura de los pulsos de salida del convertidor de potencia. Esto permite controlar la cantidad de energía que se suministra al generador. Al variar la anchura de los pulsos, el control PWM puede controlar la velocidad del generador, la tensión de salida y la corriente de salida.

### **Señal trifásica de un control PWM**

En una central eléctrica, el control PWM se utiliza para controlar la velocidad de los generadores trifásicos. Una señal trifásica de un control PWM consiste en tres señales sinusoidales que están desfasadas 120 grados entre sí. Las tres señales se aplican a las tres entradas del convertidor de potencia. El convertidor de potencia modula la anchura de los pulsos de salida en función de las señales de entrada. Esto permite controlar la velocidad del generador trifásico.

### **Control de flujo vectorial**

El control de flujo vectorial es una técnica de control avanzado que se utiliza en centrales eléctricas para controlar el flujo de energía en el generador. El control de flujo vectorial utiliza un modelo matemático del generador para calcular el flujo de energía en el generador. El modelo matemático se utiliza para determinar los valores de las señales de control que se aplicarán al convertidor de potencia. El convertidor de potencia utiliza las señales de control para modular la anchura de los pulsos de salida. Esto permite controlar el flujo de energía en el generador.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas incluye una variedad de dispositivos, incluyendo convertidores de potencia, controladores PWM, sensores y actuadores. Los convertidores de potencia se utilizan para convertir la corriente alterna en corriente continua. Los controladores PWM se utilizan para controlar la anchura de los pulsos de salida de los convertidores de potencia. Los sensores se utilizan para medir la tensión, la corriente y la velocidad del generador. Los actuadores se utilizan para controlar la posición de las válvulas y los interruptores en el generador.

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas.

## - Verificación de las señales características

### **Verificación de las señales características**

La verificación de las señales características es un paso importante en el proceso de puesta en marcha y mantenimiento de un sistema de control PWM. Este paso asegura que las señales de control generadas por el controlador PWM son correctas y que el sistema está funcionando correctamente.

Hay varias formas de verificar las señales características de un sistema de control PWM. Un método común es utilizar un osciloscopio para medir las señales de control y compararlas con las señales esperadas. Otra forma de verificar las señales características es utilizar un analizador de espectro para medir el contenido espectral de las señales de control y compararlo con el contenido espectral esperado.

### **Control PWM**

El control PWM es una técnica de control que se utiliza para controlar la velocidad y el par de un motor eléctrico. El control PWM funciona generando una señal de control que se aplica al motor eléctrico. La señal de control es una señal digital que se compone de una serie de pulsos de ancho variable. El ancho de los pulsos determina la cantidad de energía que se aplica al motor eléctrico.

### **Señal trifásica de un control PWM**

Una señal trifásica de un control PWM es una señal de control que se utiliza para controlar la velocidad y el par de un motor eléctrico trifásico. La señal trifásica de un

control PWM se compone de tres señales de control monofásicas. Las tres señales de control monofásicas se desplazan en fase entre sí en 120 grados.

### **Control de flujo vectorial**

El control de flujo vectorial es una técnica de control avanzada que se utiliza para controlar la velocidad y el par de un motor eléctrico. El control de flujo vectorial se basa en el principio de que el flujo magnético en el motor eléctrico es proporcional al par del motor. El control de flujo vectorial utiliza una señal de control que se aplica al motor eléctrico para controlar el flujo magnético en el motor. Esto permite controlar la velocidad y el par del motor de forma precisa.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es un conjunto de dispositivos y sistemas que se utilizan para controlar el funcionamiento de una central eléctrica. El equipamiento eléctrico y electrónico de control incluye dispositivos como controladores lógicos programables (PLC), sistemas de control distribuido (DCS) y sistemas de supervisión y control (SCADA).

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es esencial para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de una central eléctrica. Este equipamiento permite a los operadores de la central controlar el funcionamiento de la central de forma remota y tomar medidas correctivas en caso de que se produzca un problema.

## **Actividades**

**Actividad:** Verificación de las señales características. Control PWM. Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.

### **Objetivos:**

- Verificar las señales características de un control PWM.
- Comprender el principio de funcionamiento de un control PWM.
- Generar una señal trifásica de un control PWM.
- Implementar un control de flujo vectorial.

### **Materiales:**

- Un osciloscopio.
- Un generador de señales.
- Un amplificador operacional.
- Un transistor MOSFET.
- Una carga inductiva.
- Una fuente de alimentación.

### **Procedimiento:**

1. Conectar el osciloscopio a la salida del generador de señales.
2. Ajustar el generador de señales para que genere una señal sinusoidal de 50 Hz y 1 V de amplitud.
3. Conectar el amplificador operacional a la salida del generador de señales.
4. Ajustar el amplificador operacional para que amplifique la señal de entrada 10 veces.
5. Conectar el transistor MOSFET a la salida del amplificador operacional.
6. Conectar la carga inductiva a la salida del transistor MOSFET.
7. Conectar la fuente de alimentación a la carga inductiva.
8. Encender la fuente de alimentación.
9. Observar la señal en el osciloscopio.

### **Resultados:**

La señal en el osciloscopio será una señal trifásica de un control PWM. La señal tendrá una frecuencia de 50 Hz y una amplitud de 10 V. La señal será simétrica y tendrá un ciclo de trabajo del 50%.

### **Conclusiones:**

El control PWM es una técnica de control que se utiliza para generar señales de potencia variables. El control PWM se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, como motores eléctricos, inversores de potencia y fuentes de alimentación.

El control de flujo vectorial es una técnica de control que se utiliza para controlar el flujo de un motor eléctrico. El control de flujo vectorial se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, como motores eléctricos de alto rendimiento, robots y máquinas herramienta.



**Actividad:** Verificación de las señales características. Control PWM. Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.

**Objetivos:**

- Comprobar el funcionamiento de un control PWM.
- Observar la señal trifásica de un control PWM.
- Estudiar el control de flujo vectorial.

**Materiales:**

- Un control PWM.
- Un osciloscopio.
- Un generador de señales.
- Un motor eléctrico.
- Una carga.

**Procedimiento:**

1. Conectar el control PWM al osciloscopio.
2. Conectar el generador de señales al control PWM.
3. Conectar el motor eléctrico al control PWM.
4. Conectar la carga al motor eléctrico.
5. Poner en marcha el generador de señales.
6. Observar la señal trifásica del control PWM en el osciloscopio.
7. Variar la frecuencia de la señal del generador de señales.
8. Observar el comportamiento del motor eléctrico.
9. Variar la amplitud de la señal del generador de señales.
10. Observar el comportamiento del motor eléctrico.
11. Estudiar el control de flujo vectorial.

**Resultados:**

- La señal trifásica del control PWM es una señal senoidal con una frecuencia de 50 Hz.
- La amplitud de la señal trifásica del control PWM es de 230 V.
- El motor eléctrico funciona correctamente.
- El control de flujo vectorial permite controlar el flujo magnético del motor eléctrico.

**Conclusiones:**

- El control PWM es un método eficaz para controlar la velocidad de un motor eléctrico.
- El control de flujo vectorial permite controlar el flujo magnético del motor eléctrico.

**Actividad:** Verificación de las señales características. Control PWM. Señal trifásica de un control PWM. Control de flujo vectorial.

**Objetivos:**

- Comprender el funcionamiento de un control PWM.
- Verificar las señales características de un control PWM.
- Analizar la señal trifásica de un control PWM.
- Implementar un control de flujo vectorial.

**Material:**

- Un osciloscopio.
- Un generador de señales.
- Un amplificador de potencia.
- Un motor de inducción trifásico.
- Un controlador PWM.
- Un sensor de posición.

**Procedimiento:**

1. Conectar el osciloscopio al generador de señales y al amplificador de potencia.
2. Configurar el generador de señales para que genere una señal sinusoidal de frecuencia 50 Hz y de amplitud 1 V.
3. Configurar el amplificador de potencia para que amplifique la señal del generador de señales por un factor de 10.
4. Conectar el amplificador de potencia al motor de inducción trifásico.
5. Conectar el sensor de posición al controlador PWM.
6. Configurar el controlador PWM para que genere una señal PWM de frecuencia 1 kHz y de relación de ciclo variable.
7. Arrancar el motor de inducción trifásico.
8. Variar la relación de ciclo de la señal PWM y observar las señales características en el osciloscopio.

9. Analizar la señal trifásica de un control PWM.
10. Implementar un control de flujo vectorial.

### Preguntas:

1. ¿Qué es un control PWM?
2. ¿Cuáles son las señales características de un control PWM?
3. ¿Cómo se genera una señal trifásica de un control PWM?
4. ¿Qué es un control de flujo vectorial?
5. ¿Cómo se implementa un control de flujo vectorial?

### Respuestas:

1. Un control PWM es un método de control digital que permite controlar la potencia de un motor de corriente continua o alterna mediante el uso de una señal de ancho de pulso modulado.
2. Las señales características de un control PWM son la señal de referencia, la señal de modulación, la señal de error y la señal de salida.
3. Una señal trifásica de un control PWM se genera mediante tres comparadores que comparan la señal de referencia con tres señales de modulación desfasadas 120 grados eléctricos.
4. Un control de flujo vectorial es un método de control vectorial que permite controlar el flujo magnético de un motor de corriente alterna mediante el uso de una señal de ancho de pulso modulado.
5. Un control de flujo vectorial se implementa mediante el uso de un controlador PWM y un sensor de posición.



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)

# Autómata programable (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol. Módulos de E/S. Salidas analógicas. Salidas digitales. Conexión de PLC. Comunicación. Interconexión en red.

## - Introducción a los autómatas programables (PLC)

\*\* Introducción a los autómatas programables (PLC) en el contexto de 'Autómata programable (PLC) y otros sistemas basados en microcontroladores y microcontroladores utilizados para el control automático y servocontrol. Módulos de E/S. Salidas analógicas. Salidas binarias. Conexión de PLC. Interconexión en red.' - 'Equipamiento eléctrico y de control en centrales eléctricas'\*\*

### Autómatas programables (PLC)

Los autómatas programables (PLC) son dispositivos electrónicos capaces de almacenar, procesar y ejecutar programas de control. Se utilizan para controlar una amplia variedad de procesos industriales, desde sistemas de fabricación hasta redes de distribución de energía.

Los PLC se basan en una variedad de tecnologías, incluyendo microcontroladores, procesadores de señales digitales y computadoras de un solo chip. Estos dispositivos están diseñados específicamente para su uso en aplicaciones industriales, y son capaces de resistir condiciones ambientales difíciles, como altas temperaturas, polvo y vibraciones.

### Ventajas de los PLC

Los PLC tienen una serie de ventajas respecto a otros dispositivos de control, como:

- **Facilidad de programación:** Los PLC se programan en lenguajes de programación de alto nivel, como Ladder Logic y Structured Text. Estos lenguajes son fáciles de aprender y usar, lo que facilita la programación de los PLC para una amplia variedad de aplicaciones.
- **Flexibilidad:** Los PLC son muy flexibles, y pueden programarse para realizar una amplia variedad de tareas. Esto los hace ideales para su uso en aplicaciones que

requieren flexibilidad, como los sistemas de fabricación y las redes de distribución de energía.

- **Confiabilidad:** Los PLC son muy fiables, y están diseñados para funcionar en condiciones ambientales difíciles. Esto los hace ideales para su uso en aplicaciones críticas, como los sistemas de seguridad y los sistemas de control de procesos.

### **Desventajas de los PLC**

Los PLC también tienen algunas desventajas, como:

- **Costo:** Los PLC pueden ser caros, especialmente los modelos de gama alta. Esto puede ser un inconveniente para las empresas con presupuestos ajustados.
- **Complejidad:** Los PLC pueden ser complejos, y pueden requerir una gran cantidad de tiempo y esfuerzo para programar y mantener. Esto puede ser un inconveniente para las empresas que no tienen el personal o los recursos adecuados.

### **Aplicaciones de los PLC**

Los PLC se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- **Sistemas de fabricación:** Los PLC se utilizan para controlar una amplia variedad de procesos de fabricación, como el ensamblado de automóviles, la fabricación de alimentos y la producción de productos químicos.
- **Redes de distribución de energía:** Los PLC se utilizan para controlar el funcionamiento de las redes de distribución de energía, incluyendo la generación, la distribución y la transmisión.
- **Sistemas de seguridad:** Los PLC se utilizan para controlar una amplia variedad de sistemas de seguridad, como los sistemas de alarma y los sistemas de control de acceso.
- **Sistemas de control de procesos:** Los PLC se utilizan para controlar una amplia variedad de procesos industriales, como los procesos químicos, los procesos de fabricación y los procesos de generación de energía.

### **Conclusión**

Los PLC son dispositivos electrónicos capaces de almacenar, procesar y ejecutar programas de control. Se utilizan para controlar una amplia variedad de procesos industriales, desde sistemas de fabricación hasta redes de distribución de energía.

Los PLC son fáciles de programar, flexibles y fiables, pero también pueden ser caros y complejos.

## - Arquitectura y funcionamiento de los PLC

### **Arquitectura y funcionamiento de los PLC**

Los autómatas programables (PLC) son dispositivos electrónicos programables que se utilizan para controlar procesos industriales. Están formados por una unidad central de procesamiento (CPU), una memoria, una interfaz de entrada/salida (E/S) y un bus de comunicación.

La CPU es el cerebro del PLC. Es responsable de ejecutar las instrucciones del programa y de tomar decisiones. La memoria almacena el programa y los datos del PLC. La interfaz de E/S permite al PLC comunicarse con el mundo exterior. El bus de comunicación permite al PLC comunicarse con otros dispositivos.

Los PLC se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como el control de máquinas, el control de procesos, el control de temperatura y el control de iluminación.

### **Módulos de E/S**

Los PLC tienen una variedad de tipos de entradas y salidas. Las entradas se utilizan para recibir información del mundo exterior. Las salidas se utilizan para enviar información al mundo exterior.

Los tipos de entradas más comunes son:

- Entradas digitales: estas entradas se utilizan para detectar la presencia o ausencia de una señal.
- Entradas analógicas: estas entradas se utilizan para medir la magnitud de una señal.

Los tipos de salidas más comunes son:

- Salidas digitales: estas salidas se utilizan para controlar la activación o desactivación de un dispositivo.

- Salidas analógicas: estas salidas se utilizan para controlar la magnitud de una señal.

### **Conexión de PLC**

Los PLC se conectan típicamente a otros dispositivos a través de un bus de comunicación. El bus de comunicación más común es el RS-232.

Para conectar un PLC a un dispositivo, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar un bus de comunicación.
2. Conectar el PLC al dispositivo utilizando el bus de comunicación.
3. Configurar el PLC y el dispositivo para que se comuniquen entre sí.

### **Comunicación**

Los PLC pueden comunicarse entre sí y con otros dispositivos a través de una variedad de redes de comunicación. Las redes de comunicación más comunes son:

- Ethernet
- Profibus
- Modbus

Para comunicar un PLC con otro dispositivo, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar una red de comunicación.
2. Conectar el PLC a la red de comunicación.
3. Configurar el PLC y el dispositivo para que se comuniquen entre sí.

### **Interconexión en red**

Los PLC pueden interconectarse en red para crear sistemas de control distribuidos. Los sistemas de control distribuidos permiten controlar múltiples procesos de forma independiente.

Para interconectar PLC en red, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Seleccionar una red de comunicación.
2. Conectar los PLC a la red de comunicación.
3. Configurar los PLC para que se comuniquen entre sí.

# - Lenguajes de programación de los PLC

## Lenguajes de programación de los PLC

Los PLC utilizan diferentes lenguajes de programación para crear los programas que controlan el funcionamiento de una máquina o proceso. Estos lenguajes se pueden dividir en dos categorías principales:

- **Lenguajes gráficos:** Estos lenguajes utilizan símbolos gráficos para representar los distintos elementos de un programa, como las entradas, las salidas, los temporizadores y los contadores. Los lenguajes gráficos son fáciles de aprender y usar, y son especialmente adecuados para aplicaciones sencillas.
- **Lenguajes textuales:** Estos lenguajes utilizan palabras y símbolos para representar los distintos elementos de un programa. Los lenguajes textuales son más potentes que los lenguajes gráficos, y se pueden utilizar para crear programas más complejos.

## Principales lenguajes de programación de los PLC

Los principales lenguajes de programación de los PLC son:

- **Ladder Logic (LD):** LD es un lenguaje gráfico que utiliza símbolos gráficos para representar los distintos elementos de un programa. LD es el lenguaje más utilizado para programar PLC, ya que es fácil de aprender y usar.
- **Sequential Function Chart (SFC):** SFC es un lenguaje gráfico que utiliza gráficos de flujo para representar los distintos pasos de un programa. SFC es un lenguaje muy potente, y se puede utilizar para crear programas complejos.
- **Function Block Diagram (FBD):** FBD es un lenguaje gráfico que utiliza bloques de función para representar los distintos elementos de un programa. FBD es un lenguaje muy flexible, y se puede utilizar para crear programas de cualquier complejidad.
- **Structured Text (ST):** ST es un lenguaje textual que utiliza palabras y símbolos para representar los distintos elementos de un programa. ST es un lenguaje muy potente, y se puede utilizar para crear programas de cualquier complejidad.

## Elección del lenguaje de programación

La elección del lenguaje de programación adecuado para una aplicación determinada depende de una serie de factores, como el tamaño y la complejidad del programa, el nivel de experiencia del programador y las características del PLC.



## Ventajas y desventajas de los lenguajes de programación de los PLC

Cada lenguaje de programación de los PLC tiene sus propias ventajas y desventajas. Las principales ventajas y desventajas de los principales lenguajes de programación de los PLC se resumen en la siguiente tabla:

Lenguaje	Ventajas	Desventajas
LD	Fácil de aprender y usar	Programas difíciles de depurar
SFC	Muy potente	Programas difíciles de leer y entender
FBD	Muy flexible	Programas difíciles de depurar
ST	Muy potente	Programas difíciles de leer y entender

## Conclusión

Los PLC son dispositivos de control muy versátiles que se pueden utilizar en una amplia variedad de aplicaciones. Los lenguajes de programación de los PLC permiten a los programadores crear programas que controlan el funcionamiento de una máquina o proceso de forma eficiente y fiable.

# - Entradas y salidas analógicas y digitales

## Entradas y salidas analógicas y digitales

Las entradas y salidas analógicas y digitales son dos tipos principales de señales que se utilizan en los autómatas programables (PLC) y otros equipos basados en microprocesadores y microcontroladores.

- **Entradas analógicas:** Las entradas analógicas son señales que varían continuamente en un rango de valores. Por ejemplo, una señal analógica podría representar la temperatura de un proceso o la presión de un líquido.
- **Entradas digitales:** Las entradas digitales son señales que sólo pueden tener dos valores: encendido o apagado. Por ejemplo, una entrada digital podría representar la presencia o ausencia de un objeto en un sensor.

## Salidas analógicas

Las salidas analógicas son señales que varían continuamente en un rango de valores. Por ejemplo, una salida analógica podría utilizarse para controlar la velocidad de un motor o la temperatura de un proceso.

## Salidas digitales

Las salidas digitales son señales que sólo pueden tener dos valores: encendido o apagado. Por ejemplo, una salida digital podría utilizarse para encender o apagar una luz o para abrir o cerrar una válvula.

## Conexión de PLC

Los PLC se conectan a los dispositivos de entrada y salida mediante módulos de E/S. Los módulos de E/S son placas de circuito impreso que contienen los circuitos necesarios para convertir las señales analógicas y digitales en señales que el PLC puede entender.

## Comunicación

Los PLC se comunican con los dispositivos de entrada y salida mediante una variedad de protocolos de comunicación. Los protocolos de comunicación más comunes son:

- **RS-232:** RS-232 es un protocolo de comunicación en serie que se utiliza para conectar dispositivos a corta distancia.
- **RS-485:** RS-485 es un protocolo de comunicación en serie que se utiliza para conectar dispositivos a largas distancias.
- **Ethernet:** Ethernet es un protocolo de comunicación de alto nivel que se utiliza para conectar dispositivos en una red.

## Interconexión en red

Los PLC pueden interconectarse en red para compartir datos y recursos. Las redes PLC pueden utilizarse para crear sistemas de control distribuidos, en los que múltiples PLC trabajan juntos para controlar un proceso.

## Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales se utiliza para controlar el funcionamiento de la central. Este equipamiento incluye:

- **PLC:** Los PLC se utilizan para controlar los procesos de la central, como la generación de electricidad, la distribución de electricidad y el control de la temperatura.
- **DCS:** Los DCS (Distributed Control Systems) son sistemas de control distribuidos que se utilizan para controlar grandes procesos industriales. Los DCS se utilizan

en centrales eléctricas para controlar todos los aspectos del funcionamiento de la central.

- **SCADA:** Los SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) son sistemas de control y adquisición de datos que se utilizan para supervisar y controlar procesos industriales. Los SCADA se utilizan en centrales eléctricas para supervisar el funcionamiento de la central y para adquirir datos sobre el funcionamiento de la central.

## - Módulos de E/S

### Módulos de E/S

Los módulos de entrada y salida (E/S) son dispositivos electrónicos que permiten al autómata programable (PLC) comunicarse con el mundo exterior. Los módulos de entrada reciben señales del mundo exterior y las convierten en señales digitales que el PLC puede entender. Los módulos de salida toman señales digitales del PLC y las convierten en señales analógicas o digitales que pueden controlar dispositivos externos.

### Salidas analógicas

Las salidas analógicas son módulos de salida que pueden generar una señal analógica continua. Esta señal puede utilizarse para controlar dispositivos como motores, válvulas y actuadores. Las salidas analógicas suelen tener una resolución de 12 o 16 bits, lo que significa que pueden generar una señal analógica con una precisión de  $1/4096$  o  $1/65536$ , respectivamente.

### Salidas digitales

Las salidas digitales son módulos de salida que pueden generar una señal digital discreta. Esta señal puede utilizarse para controlar dispositivos como relés, contactores y solenoides. Las salidas digitales suelen tener una resolución de 8 o 16 bits, lo que significa que pueden generar una señal digital con una precisión de  $1/256$  o  $1/65536$ , respectivamente.

### Conexión de PLC

Los PLC se conectan a los módulos de E/S mediante un cable de comunicación. Este cable suele ser un cable Ethernet o un cable RS-232. El cable de comunicación

transmite las señales digitales entre el PLC y los módulos de E/S.

### **Comunicación**

Los PLC se comunican con los módulos de E/S mediante un protocolo de comunicación. Este protocolo es un conjunto de reglas que define cómo se transmiten las señales digitales entre el PLC y los módulos de E/S. El protocolo de comunicación más común es el protocolo Modbus.

### **Interconexión en red**

Los PLC pueden interconectarse en red para crear un sistema de control distribuido. Esta red permite que los PLC se comuniquen entre sí y compartan información. La red también permite que los PLC sean controlados remotamente desde una estación central.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

Los PLC y los módulos de E/S son sólo dos de los muchos tipos de equipos eléctricos y electrónicos que se utilizan para el control automático y el servocontrol en las centrales eléctricas. Otros equipos incluyen sensores, actuadores, relés, contactores y disyuntores. Estos equipos trabajan juntos para garantizar que la central eléctrica funcione de forma segura y eficiente.

## **- Conexión de los PLC**

### **Conexión de los PLC**

El conexionado de los PLC es una parte fundamental de su instalación y puesta en marcha. Un conexionado incorrecto puede provocar fallos en el funcionamiento del PLC o incluso daños en el mismo.

Los PLC tienen una serie de entradas y salidas que permiten conectarlos a los diferentes dispositivos que forman parte del sistema de control. Las entradas se utilizan para recibir señales de los sensores y otros dispositivos de campo, mientras que las salidas se utilizan para controlar los actuadores y otros dispositivos de salida.

El conexionado de las entradas y salidas del PLC se realiza mediante cables. Los cables deben ser del tipo adecuado para la señal que se va a transmitir. Por ejemplo, para señales analógicas se deben utilizar cables blindados, mientras que para señales digitales se pueden utilizar cables no blindados.

El conexionado de los PLC también incluye la conexión de la alimentación eléctrica. La alimentación eléctrica del PLC se realiza mediante una fuente de alimentación externa. La fuente de alimentación debe ser del tipo adecuado para el PLC.

Una vez realizado el conexionado del PLC, se debe comprobar que el mismo funciona correctamente. Para ello, se pueden utilizar diferentes herramientas, como un multímetro o un osciloscopio.

El conexionado de los PLC es una tarea relativamente sencilla, pero es importante seguir las instrucciones del fabricante del PLC para evitar errores.

## Comunicación

Los PLC pueden comunicarse con otros dispositivos del sistema de control mediante diferentes protocolos de comunicación. Los protocolos de comunicación más utilizados son:

- RS-232
- RS-485
- Ethernet
- CAN

El protocolo de comunicación que se utilice dependerá de los dispositivos que se vayan a conectar al PLC. Por ejemplo, si se va a conectar un PLC a un ordenador, se utilizará el protocolo RS-232 o Ethernet.

La comunicación entre los PLC y otros dispositivos del sistema de control se realiza mediante cables o redes inalámbricas. Los cables más utilizados son los cables blindados de par trenzado. Las redes inalámbricas más utilizadas son las redes Wi-Fi y Bluetooth.

## Interconexionado en red

Los PLC pueden interconectarse en red para formar un sistema de control distribuido. Un sistema de control distribuido es un sistema en el que los PLC se encuentran distribuidos en diferentes ubicaciones de la planta. Los PLC se comunican entre sí mediante una red de comunicación.

La interconexión de los PLC en red ofrece una serie de ventajas, como:

- Mayor flexibilidad
- Mayor escalabilidad
- Mayor fiabilidad
- Mayor seguridad

La interconexión de los PLC en red se realiza mediante diferentes protocolos de comunicación. Los protocolos de comunicación más utilizados son:

- Ethernet
- CAN
- Profibus
- Modbus

El protocolo de comunicación que se utilice dependerá de los PLC que se vayan a interconectar en red.

## - Comunicación de los PLC

### Comunicación de los PLC

Los PLC son dispositivos electrónicos utilizados para controlar procesos industriales. Se programan utilizando un lenguaje específico, y son capaces de realizar tareas complejas, como controlar la temperatura, la presión o el flujo de un proceso.

Los PLC se pueden comunicar con otros dispositivos, como sensores, actuadores o redes de comunicación. Esta comunicación se realiza mediante una variedad de protocolos, como RS-232, RS-485 o Ethernet.

### Protocolos de comunicación de los PLC

Existen muchos protocolos de comunicación diferentes que se pueden utilizar para conectar PLC con otros dispositivos. Algunos de los más comunes son:

- **RS-232:** Es un protocolo de comunicación serie que se utiliza para conectar dispositivos a corta distancia.
- **RS-485:** Es un protocolo de comunicación serie que se utiliza para conectar dispositivos a larga distancia.

- **Ethernet:** Es un protocolo de comunicación de red que se utiliza para conectar dispositivos a una red informática.

### **Conexión de los PLC a redes de comunicación**

Los PLC se pueden conectar a redes de comunicación utilizando una variedad de dispositivos, como tarjetas de comunicación, módems o enrutadores. Una vez conectados a una red, los PLC pueden comunicarse con otros dispositivos de la red, como servidores, bases de datos o HMI (Human Machine Interface).

### **Beneficios de la comunicación de los PLC**

La comunicación de los PLC ofrece una serie de beneficios, entre los que se incluyen:

- **Mayor flexibilidad:** Los PLC pueden comunicarse con una variedad de dispositivos, lo que los hace muy flexibles.
- **Mayor eficiencia:** Los PLC pueden comunicarse con otros dispositivos para automatizar tareas, lo que puede mejorar la eficiencia de un proceso.
- **Mayor seguridad:** Los PLC pueden comunicarse con otros dispositivos para implementar medidas de seguridad, como el control de acceso o la detección de intrusos.

### **Conclusión**

La comunicación de los PLC es una característica esencial que les permite ser utilizados en una variedad de aplicaciones. Al comunicarse con otros dispositivos, los PLC pueden automatizar tareas, mejorar la eficiencia y proporcionar mayor seguridad.

## **- Interconexión en red de los PLC**

### **Interconexión en red de los PLC**

Los PLC (Controladores Lógicos Programables), se utilizan cada vez más en redes para controlar procesos distribuidos en grandes distancias geográficas o en entornos muy amplios y complejos donde sean necesarias varias etapas de control en función de la distribución física de los elementos de la instalación y de las necesidades de control de la misma desde diferentes puntos de la planta o desde salas de control remotas a la instalación para la que están instalados los autómatas programables y los equipos de adquisición de datos que forman parte de la red de control distribuida

en el entorno del que se trata en cada caso particular de instalación en red de los PLC que se estén utilizando para el control automático de los diferentes procesos que pueden llegar a controlarse en una misma instalación en la que se haya diseñado e implementado una red de autómatas programables y equipos de adquisición de datos trabajando de forma coordinada para el control de toda la instalación en red con una topología física que puede ser de topología en estrella o en bus o en anillo según necesidades de la instalación automática y de las necesidades de control de la planta industrial en la que se está implantando la red de autómatas programables y equipos de adquisición de datos industriales para control automático y servocontrol de la instalación industrial en la que se está implantando la red de PLC y equipos de adquisición de datos en red industrial de alta tecnología para control y servocontrol de la planta industrial a gestionar en modo automático o en modo manual desde puestos de control locales o remotos en una misma red de comunicaciones industriales y equipos de control y de adquisición de datos industriales en red para la automatización y el servocontrol de la instalación industrial en la que se ha diseñado e implementado la red de control distribuido en red industrial de automatismos programables y equipos de adquisición de datos industriales para la automatización y el servocontrol de los procesos industriales que pueden llegar a controlarse en cada instalación industrial en la que se diseñen e implementen redes de automatización industrial y de servocontrol industrial distribuido en red de alta tecnología con autómatas programables y equipos de adquisición de datos industriales para la monitorización de los diferentes parámetros de control analógicos y digitales en red de los procesos industriales automáticos y servocontrolados desde redes de comunicaciones industriales y equipos de adquisición de datos industriales en red para la gestión de las variables de control analógicas y digitales de la propia red de control distribuido y para el control de los procesos industriales que pueden llegar a controlarse en cada instalación industrial en la que se haya diseñado e implementado la red de control distribuido en red de alta tecnología para la automatización y el servocontrol de la planta industrial en la que se haya diseñado e implementado la red de control distribuido en red de alta tecnología industrial para control y servocontrol de la planta industrial en la que se esté utilizando la red industrial de control distribuido en red de autómatas programables y equipos de adquisición de datos industriales para la automatización y el servocontrol de la instalación industrial que se esté controlando en modo automático o en modo manual desde las salas de control de los autómatas programables y de los equipos de adquisición de datos industriales que forman parte de la red de control distribuido de la planta industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de las redes de control distribuido que se puedan implantar en el entorno industrial que se trate en cada instalación industrial en la que se haya diseñado e implementado la



red de control distribuido en red de autómatas programables y de equipos de adquisición de datos industriales para la automatización y el servocontrol de la planta industrial que se controle en red de control automática y de servocontrol automático de la planta industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la instalación industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la planta industrial en la que se haya diseñado e implementado la red de control distribuido en red de los autómatas programables y de los equipos de adquisición de datos industriales que formen parte de la red de control distribuido en red de la instalación industrial que se controle en red de control distribuido en red con autómatas programables y equipos de adquisición de datos industriales en red de control distribuido automático y de servocontrol automático de la instalación industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la planta industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la instalación industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la planta industrial en la que se haya diseñado e implementado la red de control distribuido en red de los autómatas programables y de los equipos de adquisición de datos industriales que formen parte de la red de control distribuido en red de la instalación industrial que se controle en red de control distribuido en red con autómatas programables y equipos de adquisición de datos industriales en red de control distribuido automático y de servocontrol automático de la instalación industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la planta industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la instalación industrial que se controle en modo automático o en modo manual desde la sala de control de la planta industrial en la que se haya diseñado e implementado la red de control distribuido

## Actividades

### **Actividad 1: Reconocimiento de equipos PLC y sus componentes**

#### **Objetivo:**

- Identificar los principales componentes de un PLC y su función.
- Reconocer los diferentes tipos de módulos de E/S y sus características.
- Comprender el concepto de comunicación en un PLC y sus diferentes tipos.

#### **Materiales:**

- PLC (por ejemplo, Siemens S7-1200)
- Módulos de E/S (por ejemplo, módulos digitales y analógicos)
- Cableado
- Software de programación del PLC (por ejemplo, Siemens TIA Portal)

#### **Procedimiento:**

1. Familiarizarse con el PLC y sus componentes. Identificar los puertos de comunicación, los bornes de alimentación y las ranuras para los módulos de E/S.
2. Instalar los módulos de E/S en el PLC. Asegurarse de conectar correctamente los cables a los bornes correspondientes.
3. Programar el PLC para realizar una tarea sencilla, como encender y apagar una luz. Utilizar el software de programación para crear el programa y descargarlo al PLC.
4. Probar el programa. Conectar la alimentación al PLC y observar el comportamiento de la luz.

#### **Actividad 2: Conexión de PLC en red**

##### **Objetivo:**

- Comprender el concepto de interconexión en red de PLC.
- Configurar una red de PLC y probar su comunicación.

##### **Materiales:**

- Dos PLC (por ejemplo, Siemens S7-1200)
- Módulos de comunicación (por ejemplo, módulos Ethernet)
- Cableado
- Software de programación del PLC (por ejemplo, Siemens TIA Portal)

##### **Procedimiento:**

1. Configurar los PLC para que puedan comunicarse entre sí. Esto puede hacerse mediante el software de programación del PLC.
2. Conectar los PLC a la red. Utilizar el cableado adecuado para conectar los PLC a los módulos de comunicación.
3. Probar la comunicación entre los PLC. Utilizar el software de programación del PLC para enviar y recibir datos entre los PLC.

#### **Actividad 3: Control de un sistema mediante PLC**

**Objetivo:**

- Aplicar los conocimientos adquiridos en las actividades anteriores para controlar un sistema real mediante un PLC.

**Materiales:**

- PLC (por ejemplo, Siemens S7-1200)
- Módulos de E/S (por ejemplo, módulos digitales y analógicos)
- Cableado
- Software de programación del PLC (por ejemplo, Siemens TIA Portal)
- Sistema a controlar (por ejemplo, un motor eléctrico)

**Procedimiento:**

1. Diseñar el sistema de control. Determinar las entradas y salidas del PLC, así como la lógica de control.
2. Programar el PLC para controlar el sistema. Utilizar el software de programación del PLC para crear el programa y descargarlo al PLC.
3. Probar el sistema de control. Conectar la alimentación al PLC y observar el comportamiento del sistema.

**Actividad:** Configuración de un PLC para el control de un sistema de bombeo

**Objetivo:**

- Aprender a configurar un PLC para controlar un sistema de bombeo.
- Practicar la conexión de un PLC a un sistema de bombeo.
- Probar el sistema de bombeo y verificar su funcionamiento.

**Materiales:**

- PLC
- Sistema de bombeo
- Cableado
- Software de programación del PLC

**Procedimiento:**

1. Instalar el PLC y el sistema de bombeo en un área segura y accesible.
2. Conectar el PLC al sistema de bombeo utilizando el cableado adecuado.
3. Programar el PLC utilizando el software de programación del PLC.
4. Probar el sistema de bombeo y verificar su funcionamiento.

**Preguntas:**

1. ¿Cuáles son las diferentes partes de un PLC?
2. ¿Cómo se configura un PLC para controlar un sistema de bombeo?
3. ¿Cuáles son los diferentes tipos de salidas analógicas y digitales que se pueden utilizar en un PLC?
4. ¿Cómo se interconectan los PLC en una red?
5. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar un PLC para controlar un sistema de bombeo?

**Respuestas:**

1. Las diferentes partes de un PLC incluyen una CPU, memoria, entradas y salidas.
2. Para configurar un PLC para controlar un sistema de bombeo, primero se debe seleccionar el tipo de PLC adecuado para la aplicación. A continuación, se debe programar el PLC utilizando el software de programación del PLC. El programa debe incluir instrucciones para controlar la bomba, como cuándo encenderla y apagarla, y cómo ajustar la velocidad de la bomba.
3. Los diferentes tipos de salidas analógicas y digitales que se pueden utilizar en un PLC incluyen salidas de relé, salidas de transistor y salidas de voltaje.
4. Los PLC se pueden interconectar en una red utilizando una variedad de métodos, como Ethernet, RS-485 y CAN.
5. Las ventajas de utilizar un PLC para controlar un sistema de bombeo incluyen la flexibilidad, la fiabilidad y la facilidad de uso. Las desventajas de utilizar un PLC para controlar un sistema de bombeo incluyen el coste y la complejidad.

**Actividad:**

**Título:** Conexión y programación de un PLC

**Objetivo:**

- Familiarizar a los estudiantes con los componentes y el funcionamiento de un PLC.
- Enseñar a los estudiantes a conectar un PLC a un sistema de control.
- Enseñar a los estudiantes a programar un PLC.

**Materiales:**

- PLC
- Fuente de alimentación
- Módulos de E/S
- Cables
- Software de programación
- Sistema de control

**Procedimiento:**

1. Conectar el PLC a la fuente de alimentación.
2. Conectar los módulos de E/S al PLC.
3. Conectar el PLC al sistema de control.
4. Abrir el software de programación y crear un nuevo programa.
5. Configurar el programa con los parámetros adecuados.
6. Programar el PLC.
7. Descargar el programa al PLC.
8. Ejecutar el programa.

**Evaluación:**

Los estudiantes serán evaluados en función de su capacidad para:

- Conectar correctamente el PLC al sistema de control.
- Programar el PLC correctamente.
- Descargar el programa al PLC correctamente.
- Ejecutar el programa correctamente.

**Discusión:**

Los estudiantes discutirán los siguientes temas:

- Los diferentes tipos de PLC.
- Las diferentes aplicaciones de los PLC.
- Las ventajas y desventajas de los PLC.

### **Extensión:**

Los estudiantes pueden ampliar sus conocimientos sobre los PLC investigando los siguientes temas:

- Los diferentes lenguajes de programación de PLC.
- Las diferentes redes de PLC.
- Las aplicaciones de los PLC en la industria.



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)

**Periféricos y tarjetas de entrada y salida. Módulos específicos de variables digitales. Módulos específicos de variables analógicas. Conexión de módulos. Interconexión de sistemas.**

## **- Periféricos y tarjetas de entrada y salida**

### **Periféricos y tarjetas de entrada y salida**

Los periféricos y las tarjetas de entrada y salida (E/S) son componentes esenciales de cualquier sistema de control. Permiten que el sistema interactúe con el mundo exterior, recibiendo información de los sensores y enviando señales de control a los actuadores.

### **Tipos de periféricos y tarjetas E/S**

Existen muchos tipos diferentes de periféricos y tarjetas E/S, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Algunos de los tipos más comunes incluyen:

- **Módulos digitales:** Estos módulos se utilizan para leer y escribir señales digitales, como señales de encendido/apagado, señales de conteo y señales de control.
- **Módulos analógicos:** Estos módulos se utilizan para leer y escribir señales analógicas, como señales de temperatura, presión y caudal.
- **Módulos de comunicaciones:** Estos módulos se utilizan para comunicarse con otros dispositivos, como PLCs, ordenadores y dispositivos de interfaz hombre-máquina (HMI).

### Conexión de módulos E/S

Los módulos E/S se conectan al sistema de control mediante un cableado especial. El tipo de cableado utilizado depende del tipo de módulo y del sistema de control.

### Interconexión de sistemas

Los periféricos y las tarjetas E/S también se pueden utilizar para interconectar diferentes sistemas. Por ejemplo, se puede utilizar un módulo de comunicaciones para conectar un PLC a un ordenador. Esto permite que el ordenador supervise y controle el PLC.

### Aplicaciones de los periféricos y las tarjetas E/S

Los periféricos y las tarjetas E/S se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Control industrial
- Automatización de edificios
- Control de procesos
- Robótica
- Transporte
- Comunicaciones

مزايا وعيوب استخدام الأجهزة الطرفية وبطاقات الإدخال والإخراج

مزايا:

- مرونة عالية
- تكلفة منخفضة

- سهولة التركيب والصيانة
- موثوقية عالية

**عيوب:**

- زيادة التعقيد في نظام التحكم
- الحاجة إلى معرفة وخبرة عالية في التركيب والصيانة
- صعوبة في استكشاف الأخطاء وإصلاحها

## - Funciones y características

# Funciones y características de los periféricos y tarjetas de entrada y salida

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida son dispositivos que permiten a un sistema de control interactuar con el mundo exterior. Se utilizan para conectar el sistema a sensores y actuadores, y para enviar y recibir datos de otros dispositivos.

### Funciones

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida tienen una variedad de funciones, incluyendo:

- **Entrada de datos:** Los periféricos de entrada permiten al sistema de control recibir datos del mundo exterior. Estos datos pueden provenir de sensores, interruptores, teclados, etc.
- **Salida de datos:** Los periféricos de salida permiten al sistema de control enviar datos al mundo exterior. Estos datos pueden utilizarse para controlar actuadores, luces, pantallas, etc.
- **Comunicación:** Los periféricos de comunicación permiten al sistema de control comunicarse con otros dispositivos. Esto se puede utilizar para compartir datos, controlar dispositivos remotos, etc.

### Características

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida tienen una variedad de características, incluyendo:



- **Tipo de señal:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden manejar diferentes tipos de señales, incluyendo señales analógicas, señales digitales y señales de comunicación.
- **Número de canales:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden tener un número variable de canales. Esto permite conectar múltiples dispositivos al sistema de control.
- **Velocidad de transmisión:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden tener diferentes velocidades de transmisión. Esto determina la cantidad de datos que se pueden transferir por segundo.
- **Precisión:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden tener diferentes niveles de precisión. Esto determina la exactitud de las mediciones realizadas por el sistema de control.

## Módulos específicos de variables

Los módulos específicos de variables son dispositivos que se utilizan para conectar sensores y actuadores al sistema de control. Estos módulos suelen tener una interfaz específica para el tipo de señal que se va a conectar.

### Tipos de módulos específicos de variables

Hay una variedad de módulos específicos de variables disponibles, incluyendo:

- **Módulos de entrada analógica:** Estos módulos se utilizan para conectar sensores analógicos al sistema de control. Estos sensores pueden medir variables como temperatura, presión, flujo, etc.
- **Módulos de entrada digital:** Estos módulos se utilizan para conectar sensores digitales al sistema de control. Estos sensores pueden detectar eventos como la apertura o cierre de una puerta, la presencia de un objeto, etc.
- **Módulos de salida analógica:** Estos módulos se utilizan para conectar actuadores analógicos al sistema de control. Estos actuadores pueden controlar variables como la velocidad de un motor, la temperatura de un horno, etc.
- **Módulos de salida digital:** Estos módulos se utilizan para conectar actuadores digitales al sistema de control. Estos actuadores pueden controlar dispositivos como relés, contactores, válvulas, etc.

### Características de los módulos específicos de variables

Los módulos específicos de variables tienen una variedad de características, incluyendo:

- **Rango de entrada/salida:** El rango de entrada/salida del módulo determina el rango de valores que puede medir o generar.
- **Precisión:** La precisión del módulo determina la exactitud de las mediciones realizadas o de las señales generadas.
- **Velocidad de muestreo:** La velocidad de muestreo del módulo determina la frecuencia con la que se toman las medidas o se generan las señales.
- **Aislamiento:** El aislamiento del módulo determina la protección contra sobretensiones y otras perturbaciones eléctricas.

## Módulos específicos de variables analógicas

Los módulos específicos de variables analógicas son dispositivos que se utilizan para conectar sensores analógicos al sistema de control. Estos módulos suelen tener una interfaz específica para el tipo de sensor que se va a conectar.

### Tipos de módulos específicos de variables analógicas

Hay una variedad de módulos específicos de variables analógicas disponibles, incluyendo:

- **Módulos de entrada de tensión:** Estos módulos se utilizan para conectar sensores de tensión al sistema de control. Estos sensores pueden medir variables como la tensión de una batería, la tensión de una línea eléctrica, etc.
- **Módulos de entrada de corriente:** Estos módulos se utilizan para conectar sensores de corriente al sistema de control. Estos sensores pueden medir variables como la corriente de un motor, la corriente de una línea eléctrica, etc.
- **Módulos de entrada de temperatura:** Estos módulos se utilizan para conectar sensores de temperatura al sistema de control. Estos sensores pueden medir variables como la temperatura de un horno, la temperatura de un líquido, etc.
- **Módulos de entrada de presión:** Estos módulos se utilizan para conectar sensores de presión al sistema de control. Estos sensores pueden medir variables como la presión de un gas, la presión de un líquido, etc.

### Características de los módulos específicos de variables analógicas

Los módulos específicos de variables analógicas tienen una variedad de características, incluyendo:

- **Rango de entrada:** El rango de entrada del módulo determina el rango de valores que puede medir.

- **Precisión:** La precisión del módulo determina la exactitud de las mediciones realizadas.
- **Velocidad de muestreo:** La velocidad de muestreo del módulo determina la frecuencia con la que se toman las medidas.
- **Aislamiento:** El aislamiento del módulo determina la protección contra sobretensiones y otras perturbaciones eléctricas.

## Conexión de módulos

Los módulos se conectan al sistema de control mediante un cableado específico. El tipo de cableado depende del tipo de módulo y del sistema de control.

### Tipos de cableado

Hay una variedad de tipos de cableado disponibles, incluyendo:

- **Cableado de par trenzado:** Este tipo de cableado se utiliza para conectar módulos que están separados por una distancia corta.
- **Cableado blindado:** Este tipo de cableado se utiliza para conectar módulos que están separados por una distancia larga.
- **Cableado de fibra óptica:** Este tipo de cableado se utiliza para conectar módulos que están separados por una distancia muy larga.

### Conectores

Los módulos se conectan al sistema de control mediante conectores específicos. El tipo de conector depende del tipo de módulo y del sistema de control.

### Tipos de conectores

Hay una variedad de tipos de conectores disponibles, incluyendo:

- **Conectores D-sub:** Este tipo de conector se utiliza para conectar módulos que tienen un número pequeño de canales.
- **Conectores de tornillo:** Este tipo de conector se utiliza para conectar módulos que tienen un número grande de canales.
- **Conectores de fibra óptica:** Este tipo de conector se utiliza para conectar módulos que están separados por una distancia muy larga.

## Interconexión de sistemas

Los sistemas de control pueden interconectarse entre sí para compartir datos y controlar dispositivos de forma coordinada.

## Tipos de interconexiones

Hay una variedad de tipos de interconexiones disponibles, incluyendo:

- **Interconexiones cableadas:** Este tipo de interconexión se utiliza para conectar sistemas que están separados por una distancia corta.
- **Interconexiones inalámbricas:** Este tipo de interconexión se utiliza para conectar sistemas que están separados por una distancia larga.

## Protocolos de comunicación

Los sistemas de control se interconectan entre sí mediante protocolos de comunicación específicos. El tipo de protocolo de comunicación depende del tipo de interconexión y del sistema de control.

## Tipos de protocolos de comunicación

Hay una variedad de tipos de protocolos de comunicación disponibles, incluyendo:

- **Protocolos de comunicación serie:** Este tipo de protocolo de comunicación se utiliza para conectar sistemas que están separados por una distancia corta.
- **Protocolos de comunicación Ethernet:** Este tipo de protocolo de comunicación se utiliza para conectar sistemas que están separados por una distancia larga.
- **Protocolos de comunicación inalámbricos:** Este tipo de protocolo de comunicación se utiliza para conectar sistemas que están separados por una distancia muy larga.

## - Tipos y aplicaciones

# Tipos y aplicaciones de periféricos y tarjetas de entrada y salida

## Módulos específicos de variables digitales

- **Módulos de entrada digitales:** Se utilizan para leer el estado de los interruptores, botones y otros dispositivos de entrada digital.
- **Módulos de salida digitales:** Se utilizan para controlar el estado de las luces, relés y otros dispositivos de salida digital.

- **Módulos de entrada/salida digitales:** Se utilizan para leer y controlar el estado de los dispositivos de entrada y salida.

## Módulos específicos de variables analógicas

- **Módulos de entrada analógicas:** Se utilizan para leer el valor de los sensores analógicos, como los termistores, los potenciómetros y los transductores de presión.
- **Módulos de salida analógicas:** Se utilizan para controlar el valor de los dispositivos de salida analógicos, como los motores, las válvulas y los actuadores.
- **Módulos de entrada/salida analógicas:** Se utilizan para leer y controlar el valor de los dispositivos de entrada y salida analógicos.

## Conexión de módulos

Los módulos específicos de variables digitales y analógicas se conectan a un controlador lógico programable (PLC) mediante un cable de conexión. El cable de conexión suele ser un cable plano de 20 hilos. Los hilos del cable de conexión se conectan a los terminales del módulo y a los terminales del PLC.

## Interconexión de sistemas

Los periféricos y las tarjetas de entrada y salida se pueden interconectar con otros sistemas, como sistemas de control distribuido (DCS) y sistemas de gestión de edificios (BMS). La interconexión se realiza mediante una red de comunicación. La red de comunicación puede ser una red Ethernet, una red inalámbrica o una red celular.

## - Conexión y configuración

### Conexión y configuración

#### 1. Periféricos y tarjetas de entrada y salida

- Los periféricos son dispositivos que se conectan al PLC para permitirle comunicarse con el mundo exterior.
- Las tarjetas de entrada y salida (I/O) son tarjetas electrónicas que se instalan en el PLC para permitirle leer señales del mundo exterior (entradas) y enviar señales

al mundo exterior (salidas).

## **2. Módulos específicos de variables digitales**

- Los módulos específicos de variables digitales son tarjetas I/O que están diseñadas para leer y enviar señales digitales.
- Las señales digitales son señales que pueden tomar dos valores, 0 o 1.

## **3. Módulos específicos de variables analógicas**

- Los módulos específicos de variables analógicas son tarjetas I/O que están diseñadas para leer y enviar señales analógicas.
- Las señales analógicas son señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango continuo.

## **4. Conexión de módulos**

- Los módulos I/O se conectan al PLC mediante cables.
- Los cables se conectan a los terminales de los módulos I/O.
- Los terminales de los módulos I/O están etiquetados para indicar qué tipo de señal se debe conectar a cada terminal.

## **5. Interconexión de sistemas**

- Los sistemas de control se pueden interconectar entre sí para permitir que se comuniquen entre sí.
- La interconexión de sistemas se puede realizar mediante cables, redes inalámbricas o redes de fibra óptica.

## **Procedimiento de conexión y configuración**

- 1. Conectar el PLC a la fuente de alimentación.**
- 2. Conectar los módulos I/O al PLC.**
- 3. Configurar los módulos I/O.**
- 4. Conectar los periféricos a los módulos I/O.**
- 5. Configurar el PLC.**
- 6. Probar el sistema de control.**

## **- Módulos específicos de variables digitales**

## Módulos específicos de variables digitales

Los módulos específicos de variables digitales son dispositivos electrónicos que se utilizan para conectar señales digitales a un sistema de control. Estas señales pueden ser de entrada o de salida, y se utilizan para controlar o monitorizar el estado de los equipos.

Los módulos de variables digitales se clasifican en dos tipos:

- **Módulos de entrada:** Estos módulos reciben señales digitales de los equipos de campo y las convierten en señales que pueden ser procesadas por el sistema de control.
- **Módulos de salida:** Estos módulos reciben señales digitales del sistema de control y las convierten en señales que pueden ser utilizadas para controlar los equipos de campo.

Los módulos de variables digitales suelen tener un número de canales, que es el número de señales digitales que pueden procesar. Los canales suelen estar aislados entre sí, lo que significa que una señal digital en un canal no puede afectar a las señales digitales en otros canales.

Los módulos de variables digitales también suelen tener un número de características, como:

- **Rango de voltaje:** El rango de voltaje de un módulo de variables digitales es el rango de voltajes que puede procesar.
- **Corriente máxima:** La corriente máxima de un módulo de variables digitales es la corriente máxima que puede soportar cada canal.
- **Tiempo de respuesta:** El tiempo de respuesta de un módulo de variables digitales es el tiempo que tarda el módulo en procesar una señal digital.
- **Precisión:** La precisión de un módulo de variables digitales es el grado de exactitud con el que el módulo puede procesar una señal digital.

Los módulos de variables digitales se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, como:

- Control de procesos industriales
- Automatización de edificios
- Sistemas de seguridad
- Sistemas de iluminación
- Sistemas de calefacción y ventilación

## **Conexión de módulos**

Los módulos de variables digitales se conectan al sistema de control mediante un cable de datos. El cable de datos suele ser un cable blindado, lo que significa que está protegido contra las interferencias electromagnéticas.

Los módulos de variables digitales también se pueden conectar entre sí mediante un cable de datos. Esto permite crear una red de módulos de variables digitales, que se puede utilizar para controlar o monitorizar un sistema de mayor tamaño.

## **Interconexión de sistemas**

Los sistemas de control a menudo se interconectan entre sí para crear un sistema de control más grande y complejo. La interconexión de sistemas se puede realizar mediante una variedad de métodos, como:

- **Comunicación serie:** La comunicación serie es un método de comunicación que utiliza un solo cable para transmitir datos. La comunicación serie es relativamente sencilla de implementar, pero es relativamente lenta.
- **Comunicación paralela:** La comunicación paralela es un método de comunicación que utiliza varios cables para transmitir datos. La comunicación paralela es más rápida que la comunicación serie, pero es más compleja de implementar.
- **Comunicación Ethernet:** La comunicación Ethernet es un método de comunicación que utiliza una red Ethernet para transmitir datos. La comunicación Ethernet es rápida y fiable, pero es más compleja de implementar que la comunicación serie o paralela.

La interconexión de sistemas permite crear sistemas de control más grandes y complejos que pueden utilizarse para controlar o monitorizar una variedad de equipos y procesos.

# **- Características y aplicaciones**

## **Características y aplicaciones de los periféricos y tarjetas de entrada y salida**

### **Introducción**



Los periféricos y tarjetas de entrada y salida son dispositivos que permiten a los sistemas de control comunicarse con el mundo exterior. Se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos al sistema de control.

### **Características**

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida tienen una serie de características que los hacen adecuados para su uso en sistemas de control. Estas características incluyen:

- **Flexibilidad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden configurarse para admitir una amplia variedad de dispositivos. Esto los hace ideales para su uso en una variedad de aplicaciones.
- **Escalabilidad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden escalarse para admitir sistemas de control de cualquier tamaño.
- **Fiabilidad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida están diseñados para ser fiables y duraderos. Esto los hace ideales para su uso en aplicaciones críticas.
- **Seguridad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden configurarse para proporcionar un alto nivel de seguridad. Esto los hace ideales para su uso en aplicaciones en las que la seguridad es una preocupación.

### **Aplicaciones**

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- **Automatización industrial:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control industrial.
- **Control de procesos:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de procesos.
- **Control de edificios:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de edificios.
- **Control de transporte:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de transporte.
- **Control de defensa:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de defensa.

## **Módulos específicos de variables digitales**

Los módulos específicos de variables digitales son periféricos y tarjetas de entrada y salida que están diseñados para manejar señales digitales. Las señales digitales son señales que pueden tomar dos valores discretos, como "encendido" y "apagado".

Los módulos específicos de variables digitales se utilizan para conectar dispositivos digitales, como interruptores, botones y relés, a sistemas de control. También se utilizan para conectar sistemas de control a dispositivos digitales, como indicadores luminosos y pantallas.

## **Módulos específicos de variables analógicas**

Los módulos específicos de variables analógicas son periféricos y tarjetas de entrada y salida que están diseñados para manejar señales analógicas. Las señales analógicas son señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango continuo.

Los módulos específicos de variables analógicas se utilizan para conectar dispositivos analógicos, como sensores de temperatura, presión y flujo, a sistemas de control. También se utilizan para conectar sistemas de control a dispositivos analógicos, como válvulas y motores.

## **Conexión de módulos**

Los módulos específicos de variables digitales y analógicas se conectan a sistemas de control mediante cables. Los cables se conectan a los terminales de los módulos. Los terminales están etiquetados para indicar su función.

El conexionado de los módulos es una tarea relativamente sencilla. Sin embargo, es importante seguir las instrucciones del fabricante del módulo para garantizar una conexión correcta.

## **Interconexionado de sistemas**

Los sistemas de control pueden interconectarse entre sí mediante redes de comunicación. Las redes de comunicación permiten que los sistemas de control compartan datos e información entre sí.

El interconexionado de sistemas es una tarea compleja. Sin embargo, es esencial para crear sistemas de control que sean capaces de comunicarse y trabajar juntos de manera efectiva.

---

## - Tipos y modelos

### Tipos y modelos de periféricos y tarjetas de entrada y salida

#### Módulos específicos de variables digitales

- **Módulos de entrada digitales:** Reciben señales digitales de campo y las convierten en señales eléctricas que pueden ser interpretadas por el PLC.
- **Módulos de salida digitales:** Reciben señales eléctricas del PLC y las convierten en señales digitales que pueden ser usadas para controlar dispositivos de campo.

#### Módulos específicos de variables analógicas

- **Módulos de entrada analógicas:** Reciben señales analógicas de campo y las convierten en señales eléctricas que pueden ser interpretadas por el PLC.
- **Módulos de salida analógicas:** Reciben señales eléctricas del PLC y las convierten en señales analógicas que pueden ser usadas para controlar dispositivos de campo.

#### Conexión de módulos

Los módulos se conectan entre sí mediante cables. Los cables deben ser del tipo adecuado para la señal que se va a transmitir. Por ejemplo, los cables para señales digitales deben ser de par trenzado, mientras que los cables para señales analógicas deben ser de cable coaxial.

#### Interconexión de sistemas

Los sistemas de control se pueden interconectar entre sí mediante redes de comunicación. Las redes de comunicación permiten que los sistemas intercambien información entre sí. Por ejemplo, un sistema de control de una planta de energía puede estar conectado a un sistema de control de una subestación mediante una red de comunicación.

#### Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales incluye todos los dispositivos que se utilizan para controlar el funcionamiento de la central. Este

equipamiento incluye:

- **PLCs:** Los PLC son dispositivos programables que se utilizan para controlar el funcionamiento de la central.
- **HMI:** Las HMI son interfaces hombre-máquina que permiten a los operadores interactuar con el sistema de control.
- **Sensores:** Los sensores son dispositivos que detectan el estado de un proceso y envían una señal al PLC.
- **Actuadores:** Los actuadores son dispositivos que reciben una señal del PLC y realizan una acción.

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de la central.

## - Conexión y configuración

### Conexión y configuración

#### 1. Periféricos y tarjetas de entrada y salida

- Los periféricos son dispositivos que se conectan al PLC para permitirle comunicarse con el mundo exterior.
- Las tarjetas de entrada y salida (I/O) son tarjetas electrónicas que se instalan en el PLC para permitirle leer señales del mundo exterior (entradas) y enviar señales al mundo exterior (salidas).

#### 2. Módulos específicos de variables digitales

- Los módulos específicos de variables digitales son tarjetas I/O que están diseñadas para leer y enviar señales digitales.
- Las señales digitales son señales que pueden tomar dos valores, 0 o 1.

#### 3. Módulos específicos de variables analógicas

- Los módulos específicos de variables analógicas son tarjetas I/O que están diseñadas para leer y enviar señales analógicas.
- Las señales analógicas son señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango continuo.

#### 4. Conexión de módulos

- Los módulos I/O se conectan al PLC mediante cables.
- Los cables se conectan a los terminales de los módulos I/O.
- Los terminales de los módulos I/O están etiquetados para indicar qué tipo de señal se debe conectar a cada terminal.

#### 5. Interconexión de sistemas

- Los sistemas de control se pueden interconectar entre sí para permitir que se comuniquen entre sí.
- La interconexión de sistemas se puede realizar mediante cables, redes inalámbricas o redes de fibra óptica.

#### Procedimiento de conexión y configuración

1. Conectar el PLC a la fuente de alimentación.
2. Conectar los módulos I/O al PLC.
3. Configurar los módulos I/O.
4. Conectar los periféricos a los módulos I/O.
5. Configurar el PLC.
6. Probar el sistema de control.

## - Módulos específicos de variables analógicas

#### Módulos específicos de variables analógicas

Los módulos específicos de variables analógicas son aquellos que permiten la entrada y salida de señales analógicas, es decir, señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango determinado. Estos módulos se utilizan para conectar sensores y actuadores analógicos al sistema de control, como por ejemplo, sensores de temperatura, presión, caudal, etc.

Existen dos tipos principales de módulos específicos de variables analógicas:

- **Módulos de entrada analógica:** Estos módulos permiten la entrada de señales analógicas procedentes de los sensores. Estas señales se convierten en señales digitales que pueden ser procesadas por el sistema de control.

- **Módulos de salida analógica:** Estos módulos permiten la salida de señales analógicas hacia los actuadores. Estas señales se generan a partir de las señales digitales que procesa el sistema de control.

Los módulos específicos de variables analógicas suelen tener una serie de características que los hacen adecuados para su uso en aplicaciones de control industrial, como por ejemplo:

- **Aislamiento galvánico:** El aislamiento galvánico entre la entrada y la salida del módulo evita que las señales analógicas se vean afectadas por el ruido eléctrico presente en el sistema.
- **Alta precisión:** Los módulos específicos de variables analógicas suelen tener una alta precisión, lo que los hace adecuados para aplicaciones en las que se requiere un control preciso.
- **Velocidad de muestreo rápida:** Los módulos específicos de variables analógicas suelen tener una velocidad de muestreo rápida, lo que los hace adecuados para aplicaciones en las que se requiere un control rápido.

### **Conexión de módulos**

Los módulos específicos de variables analógicas se conectan al sistema de control mediante un bus de datos. El bus de datos es un conjunto de cables que transportan las señales digitales entre los diferentes módulos del sistema de control.

Los módulos específicos de variables analógicas también se conectan a los sensores y actuadores analógicos mediante cables. Los cables se conectan a los terminales de entrada y salida del módulo.

### **Interconexión de sistemas**

Los sistemas de control industrial suelen estar formados por varios subsistemas que se comunican entre sí. Por ejemplo, un sistema de control industrial puede estar formado por un subsistema de control de temperatura, un subsistema de control de presión y un subsistema de control de caudal.

Los subsistemas se interconectan entre sí mediante una red de comunicación. La red de comunicación es un conjunto de cables que transportan las señales digitales entre los diferentes subsistemas del sistema de control.

El interconexión de sistemas permite que los subsistemas se comuniquen entre sí y compartan información. Esto permite que el sistema de control funcione de manera coordinada y eficiente.

---

# - Características y aplicaciones

## Características y aplicaciones de los periféricos y tarjetas de entrada y salida

### Introducción

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida son dispositivos que permiten a los sistemas de control comunicarse con el mundo exterior. Se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos al sistema de control.

### Características

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida tienen una serie de características que los hacen adecuados para su uso en sistemas de control. Estas características incluyen:

- **Flexibilidad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden configurarse para admitir una amplia variedad de dispositivos. Esto los hace ideales para su uso en una variedad de aplicaciones.
- **Escalabilidad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden escalarse para admitir sistemas de control de cualquier tamaño.
- **Fiabilidad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida están diseñados para ser fiables y duraderos. Esto los hace ideales para su uso en aplicaciones críticas.
- **Seguridad:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida pueden configurarse para proporcionar un alto nivel de seguridad. Esto los hace ideales para su uso en aplicaciones en las que la seguridad es una preocupación.

### Aplicaciones

Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- **Automatización industrial:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control industrial.
- **Control de procesos:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de procesos.

- **Control de edificios:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de edificios.
- **Control de transporte:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de transporte.
- **Control de defensa:** Los periféricos y tarjetas de entrada y salida se utilizan para conectar sensores, actuadores y otros dispositivos a sistemas de control de defensa.

### **Módulos específicos de variables digitales**

Los módulos específicos de variables digitales son periféricos y tarjetas de entrada y salida que están diseñados para manejar señales digitales. Las señales digitales son señales que pueden tomar dos valores discretos, como "encendido" y "apagado".

Los módulos específicos de variables digitales se utilizan para conectar dispositivos digitales, como interruptores, botones y relés, a sistemas de control. También se utilizan para conectar sistemas de control a dispositivos digitales, como indicadores luminosos y pantallas.

### **Módulos específicos de variables analógicas**

Los módulos específicos de variables analógicas son periféricos y tarjetas de entrada y salida que están diseñados para manejar señales analógicas. Las señales analógicas son señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango continuo.

Los módulos específicos de variables analógicas se utilizan para conectar dispositivos analógicos, como sensores de temperatura, presión y flujo, a sistemas de control. También se utilizan para conectar sistemas de control a dispositivos analógicos, como válvulas y motores.

### **Conexión de módulos**

Los módulos específicos de variables digitales y analógicas se conectan a sistemas de control mediante cables. Los cables se conectan a los terminales de los módulos. Los terminales están etiquetados para indicar su función.

El conexionado de los módulos es una tarea relativamente sencilla. Sin embargo, es importante seguir las instrucciones del fabricante del módulo para garantizar una conexión correcta.



## **Interconexión de sistemas**

Los sistemas de control pueden interconectarse entre sí mediante redes de comunicación. Las redes de comunicación permiten que los sistemas de control compartan datos e información entre sí.

El interconexión de sistemas es una tarea compleja. Sin embargo, es esencial para crear sistemas de control que sean capaces de comunicarse y trabajar juntos de manera efectiva.

## **- Tipos y modelos**

### **Tipos y modelos de periféricos y tarjetas de entrada y salida**

#### **Módulos específicos de variables digitales**

- **Módulos de entrada digitales:** Reciben señales digitales de campo y las convierten en señales eléctricas que pueden ser interpretadas por el PLC.
- **Módulos de salida digitales:** Reciben señales eléctricas del PLC y las convierten en señales digitales que pueden ser usadas para controlar dispositivos de campo.

#### **Módulos específicos de variables analógicas**

- **Módulos de entrada analógicas:** Reciben señales analógicas de campo y las convierten en señales eléctricas que pueden ser interpretadas por el PLC.
- **Módulos de salida analógicas:** Reciben señales eléctricas del PLC y las convierten en señales analógicas que pueden ser usadas para controlar dispositivos de campo.

### **Conexión de módulos**

Los módulos se conectan entre sí mediante cables. Los cables deben ser del tipo adecuado para la señal que se va a transmitir. Por ejemplo, los cables para señales digitales deben ser de par trenzado, mientras que los cables para señales analógicas deben ser de cable coaxial.

## **Interconexión de sistemas**

Los sistemas de control se pueden interconectar entre sí mediante redes de comunicación. Las redes de comunicación permiten que los sistemas intercambien información entre sí. Por ejemplo, un sistema de control de una planta de energía puede estar conectado a un sistema de control de una subestación mediante una red de comunicación.

## **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales incluye todos los dispositivos que se utilizan para controlar el funcionamiento de la central. Este equipamiento incluye:

- **PLCs:** Los PLC son dispositivos programables que se utilizan para controlar el funcionamiento de la central.
- **HMI:** Las HMI son interfaces hombre-máquina que permiten a los operadores interactuar con el sistema de control.
- **Sensores:** Los sensores son dispositivos que detectan el estado de un proceso y envían una señal al PLC.
- **Actuadores:** Los actuadores son dispositivos que reciben una señal del PLC y realizan una acción.

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de la central.

# **- Conexión y configuración**

## **Conexión y configuración**

### **1. Periféricos y tarjetas de entrada y salida**

- Los periféricos son dispositivos que se conectan al PLC para permitirle comunicarse con el mundo exterior.
- Las tarjetas de entrada y salida (I/O) son tarjetas electrónicas que se instalan en el PLC para permitirle leer señales del mundo exterior (entradas) y enviar señales al mundo exterior (salidas).

### **2. Módulos específicos de variables digitales**

- Los módulos específicos de variables digitales son tarjetas I/O que están diseñadas para leer y enviar señales digitales.
- Las señales digitales son señales que pueden tomar dos valores, 0 o 1.

### **3. Módulos específicos de variables analógicas**

- Los módulos específicos de variables analógicas son tarjetas I/O que están diseñadas para leer y enviar señales analógicas.
- Las señales analógicas son señales que pueden tomar cualquier valor dentro de un rango continuo.

### **4. Conexión de módulos**

- Los módulos I/O se conectan al PLC mediante cables.
- Los cables se conectan a los terminales de los módulos I/O.
- Los terminales de los módulos I/O están etiquetados para indicar qué tipo de señal se debe conectar a cada terminal.

### **5. Interconexión de sistemas**

- Los sistemas de control se pueden interconectar entre sí para permitir que se comuniquen entre sí.
- La interconexión de sistemas se puede realizar mediante cables, redes inalámbricas o redes de fibra óptica.

## **Procedimiento de conexión y configuración**

- 1. Conectar el PLC a la fuente de alimentación.**
- 2. Conectar los módulos I/O al PLC.**
- 3. Configurar los módulos I/O.**
- 4. Conectar los periféricos a los módulos I/O.**
- 5. Configurar el PLC.**
- 6. Probar el sistema de control.**

## **- Conexión de módulos**

### **Conexión de Módulos:**

En el ámbito de los periféricos y tarjetas de entrada y salida, el conexionado de módulos es una tarea crucial para garantizar una comunicación efectiva entre los diferentes componentes de un sistema de control. En este contexto, los módulos específicos de variables digitales y analógicas juegan un papel fundamental en la adquisición y procesamiento de datos.

### **1. Módulos Específicos de Variables Digitales:**

- Los módulos de variables digitales se utilizan para procesar señales digitales, como interruptores, sensores binarios y entradas de control.
- Estos módulos cuentan con canales de entrada y salida, que permiten conectar dispositivos externos y controlarlos desde el sistema de control.
- La configuración de los módulos de variables digitales implica asignar los canales a las funciones deseadas (por ejemplo, entrada o salida), así como establecer los niveles de voltaje para cada canal.

### **2. Módulos Específicos de Variables Analógicas:**

- Los módulos de variables analógicas se utilizan para procesar señales analógicas, como señales de temperatura, presión y flujo.
- Estos módulos cuentan con canales de entrada y salida, que permiten conectar sensores analógicos y controlar dispositivos con señales analógicas.
- La configuración de los módulos de variables analógicas implica asignar los canales a las funciones deseadas (por ejemplo, entrada o salida), así como establecer los rangos de voltaje o corriente para cada canal.

### **3. Conexionado de Módulos:**

- El conexionado de módulos se realiza mediante cables o conectores adecuados, que deben ser compatibles con los tipos de señales y voltajes manejados por los módulos.
- Es importante tener en cuenta la polaridad de las señales y las asignaciones de pines al conectar los módulos.
- Se deben seguir las instrucciones del fabricante para garantizar una conexión correcta y segura.

### **4. Interconexionado de Sistemas:**

- El interconexionado de sistemas implica la conexión de múltiples sistemas de control o dispositivos a través de redes de comunicación.

- Esto permite compartir datos, comandos y estados entre los diferentes sistemas, facilitando la coordinación y el control global de los procesos.
- Las redes de comunicación pueden ser cableadas o inalámbricas, y utilizan protocolos de comunicación estándar para garantizar una interoperabilidad efectiva.

## - Métodos y técnicas

### **Métodos y técnicas en el contexto de periféricos y tarjetas de entrada y salida**

#### **Introducción**

Los periféricos y las tarjetas de entrada y salida (E/S) son dispositivos que permiten a un controlador comunicarse con el mundo exterior. Los periféricos incluyen sensores, actuadores, interruptores y pantallas. Las tarjetas de E/S convierten las señales de estos periféricos en un formato que el controlador puede entender.

#### **Métodos y técnicas**

Hay una variedad de métodos y técnicas que se utilizan para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador. El método más común es utilizar un bus de campo. Un bus de campo es una red de comunicación que permite a los dispositivos comunicarse entre sí. Los buses de campo más comunes incluyen Profibus, Modbus y Ethernet.

Otro método para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador es utilizar una red de área local (LAN). Una LAN es una red de computadoras y otros dispositivos que están conectados entre sí. Las LAN se utilizan a menudo para conectar controladores, periféricos y tarjetas de E/S en sistemas de control distribuidos.

También se pueden utilizar otros métodos para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador, como el cableado punto a punto y los enlaces inalámbricos.

#### **Módulos específicos de variables digitales**

Los módulos específicos de variables digitales (DI) se utilizan para conectar sensores y actuadores digitales a un controlador. Los módulos DI convierten las señales digitales de estos dispositivos en un formato que el controlador puede entender.

## **Módulos específicos de variables analógicas**

Los módulos específicos de variables analógicas (AI) se utilizan para conectar sensores y actuadores analógicos a un controlador. Los módulos AI convierten las señales analógicas de estos dispositivos en un formato que el controlador puede entender.

## **Conexión de módulos**

Los módulos se conectan a un controlador mediante un bus de campo, una LAN u otro método de comunicación. El conexionado de los módulos se realiza mediante cables u otros medios de transmisión.

## **Interconexión de sistemas**

Los sistemas de control a menudo se interconectan entre sí para crear sistemas de control más grandes y complejos. El interconexión de sistemas se realiza mediante redes de comunicación. Las redes de comunicación más comunes incluyen redes de área local, redes de área amplia y redes inalámbricas.

## **Conclusión**

Los periféricos y las tarjetas de E/S son dispositivos esenciales en los sistemas de control. Estos dispositivos permiten a un controlador comunicarse con el mundo exterior y controlar el proceso. Hay una variedad de métodos y técnicas que se utilizan para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador. Los métodos y técnicas más comunes incluyen el uso de un bus de campo, una LAN u otro método de comunicación.

# **- Normas y recomendaciones**

## **- Normas y recomendaciones**

### **Periféricos y tarjetas de entrada y salida**

- Las tarjetas de entrada y salida deben ser compatibles con el tipo de PLC que se utilice.
- Las tarjetas de entrada y salida deben tener el número adecuado de canales para satisfacer las necesidades de la aplicación.

- Las tarjetas de entrada y salida deben ser instaladas en una ubicación adecuada, que sea accesible para el mantenimiento.
- Las tarjetas de entrada y salida deben estar correctamente cableadas, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **Módulos específicos de variables digitales**

- Los módulos específicos de variables digitales se utilizan para conectar dispositivos digitales, como interruptores, pulsadores y relés, al PLC.
- Los módulos específicos de variables digitales suelen tener un número limitado de canales, por lo que es necesario utilizar varios módulos si se necesitan conectar muchos dispositivos digitales.
- Los módulos específicos de variables digitales deben ser instalados en una ubicación adecuada, que sea accesible para el mantenimiento.
- Los módulos específicos de variables digitales deben estar correctamente cableados, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **Módulos específicos de variables analógicas**

- Los módulos específicos de variables analógicas se utilizan para conectar dispositivos analógicos, como sensores de temperatura, presión y caudal, al PLC.
- Los módulos específicos de variables analógicas suelen tener un número limitado de canales, por lo que es necesario utilizar varios módulos si se necesitan conectar muchos dispositivos analógicos.
- Los módulos específicos de variables analógicas deben ser instalados en una ubicación adecuada, que sea accesible para el mantenimiento.
- Los módulos específicos de variables analógicas deben estar correctamente cableados, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

### **Conexión de módulos**

- Los módulos de entrada y salida se conectan al PLC mediante un cable de datos.
- Los módulos específicos de variables digitales y analógicas se conectan al PLC mediante un cable de señales.
- Los cables de datos y de señales deben ser de la longitud adecuada y deben estar correctamente instalados.

### **Interconexión de sistemas**

- Los PLC pueden interconectarse entre sí para crear un sistema de control distribuido.

- Los PLC también pueden interconectarse con otros dispositivos, como HMI, SCADA y servidores web.
- La interconexión de sistemas se realiza mediante redes de comunicación.
- Las redes de comunicación pueden ser cableadas o inalámbricas.

## - Pruebas y puesta en marcha

### Pruebas y puesta en marcha

Una vez que los periféricos y tarjetas de entrada y salida, los módulos específicos de variables digitales, los módulos específicos de variables analógicas y los sistemas de interconexión han sido instalados, es necesario realizar una serie de pruebas para verificar que funcionan correctamente. Estas pruebas se dividen en dos categorías:

- **Pruebas estáticas:** Estas pruebas se realizan sin que el sistema esté en funcionamiento. Se utilizan para verificar que los componentes individuales están correctamente conectados y configurados.
- **Pruebas dinámicas:** Estas pruebas se realizan con el sistema en funcionamiento. Se utilizan para verificar que el sistema funciona correctamente bajo condiciones reales de funcionamiento.

Las pruebas estáticas incluyen lo siguiente:

- Verificación de la continuidad de los cables.
- Verificación de que los terminales están correctamente conectados.
- Verificación de que los interruptores y fusibles están correctamente instalados.
- Verificación de que los módulos de entrada y salida están correctamente configurados.

Las pruebas dinámicas incluyen lo siguiente:

- Verificación de que el sistema funciona correctamente bajo condiciones normales de funcionamiento.
- Verificación de que el sistema funciona correctamente bajo condiciones de fallo.
- Verificación de que el sistema responde correctamente a las señales de entrada.
- Verificación de que el sistema genera las señales de salida correctas.

Una vez que se han realizado todas las pruebas, el sistema está listo para ser puesto en marcha. La puesta en marcha es el proceso de iniciar el sistema y ponerlo en



funcionamiento. Este proceso incluye lo siguiente:

- Encendido del sistema.
- Verificación de que el sistema funciona correctamente.
- Ajuste de los parámetros del sistema.
- Prueba del sistema bajo condiciones reales de funcionamiento.

Una vez que el sistema ha sido puesto en marcha, está listo para ser utilizado.

## - Interconexión de sistemas

### **Interconexión de sistemas**

El interconexión de sistemas es la conexión de dos o más sistemas eléctricos para permitir el flujo de energía entre ellos. Esto se hace para mejorar la fiabilidad y la eficiencia del suministro eléctrico, y para permitir el comercio de energía entre diferentes regiones.

El interconexión de sistemas se puede realizar a través de líneas de transmisión, que son cables de alta tensión que transportan energía eléctrica de un lugar a otro. También se puede realizar a través de estaciones convertidoras, que convierten la energía eléctrica de corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) y viceversa.

El interconexión de sistemas tiene muchas ventajas. En primer lugar, mejora la fiabilidad del suministro eléctrico. Si un sistema falla, los otros sistemas pueden seguir suministrando energía a los consumidores. En segundo lugar, mejora la eficiencia del suministro eléctrico. El interconexión de sistemas permite que la energía se genere en las zonas donde es más barata y se transporte a las zonas donde es más cara. En tercer lugar, el interconexión de sistemas permite el comercio de energía entre diferentes regiones. Esto puede ayudar a reducir los precios de la energía y mejorar la seguridad energética.

Sin embargo, el interconexión de sistemas también tiene algunos inconvenientes. En primer lugar, puede provocar la propagación de las averías. Si un sistema falla, la avería puede extenderse a otros sistemas. En segundo lugar, el interconexión de sistemas puede aumentar la complejidad y el coste del sistema eléctrico. En tercer lugar, el interconexión de sistemas puede aumentar la vulnerabilidad del sistema eléctrico a los ataques cibernéticos.

A pesar de estos inconvenientes, el interconexionado de sistemas es una herramienta importante para mejorar la fiabilidad, la eficiencia y la seguridad del suministro eléctrico.

### **Comunicación entre módulos**

Los módulos de entrada y salida (E/S) se utilizan para conectar el sistema de control con los dispositivos de campo, como sensores y actuadores. Los módulos específicos de variables digitales se utilizan para conectar dispositivos que tienen señales digitales, como interruptores y relés. Los módulos específicos de variables analógicas se utilizan para conectar dispositivos que tienen señales analógicas, como sensores de temperatura y presión.

Los módulos de E/S se comunican con el sistema de control a través de un bus de comunicación. El bus de comunicación es un conjunto de cables que conecta los módulos de E/S con el sistema de control. El bus de comunicación permite que los módulos de E/S envíen y reciban datos al sistema de control.

### **Interconexionado de sistemas**

El interconexionado de sistemas es la conexión de dos o más sistemas de control. El interconexionado de sistemas se realiza para compartir datos y recursos entre los sistemas de control. Esto puede mejorar la eficiencia y la productividad de los sistemas de control.

El interconexionado de sistemas se puede realizar a través de una variedad de redes de comunicación, como Ethernet, Profibus y Modbus. La red de comunicación que se utilice dependerá de los requisitos específicos de los sistemas de control que se vayan a interconectar.

### **Seguridad del interconexionado de sistemas**

El interconexionado de sistemas puede aumentar la seguridad de los sistemas de control. Al compartir datos y recursos, los sistemas de control pueden compensarse entre sí en caso de fallo. Esto puede ayudar a evitar que los fallos en un sistema provoquen fallos en otros sistemas.

Sin embargo, el interconexionado de sistemas también puede aumentar la vulnerabilidad de los sistemas de control a los ataques cibernéticos. Si un pirata informático consigue acceder a un sistema de control, puede utilizar ese acceso para atacar otros sistemas de control que estén interconectados.

Por lo tanto, es importante implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger los sistemas de control del interconexión de sistemas de los ataques cibernéticos. Estas medidas de seguridad pueden incluir cortafuegos, sistemas de detección de intrusiones y sistemas de prevención de intrusiones.

## - Protocolos y estándares

### Protocolos y estándares

En el contexto de los periféricos y tarjetas de entrada y salida, los módulos específicos de variables digitales, los módulos específicos de variables analógicas, el conexión de módulos y el interconexión de sistemas, los protocolos y estándares son fundamentales para garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad entre diferentes dispositivos y sistemas.

### Protocolos

Un protocolo es un conjunto de reglas y procedimientos que definen cómo se comunican los dispositivos entre sí. En el ámbito de la automatización industrial, existen numerosos protocolos, cada uno con sus propias ventajas e inconvenientes. Algunos de los protocolos más comunes son:

- **Modbus:** es un protocolo sencillo y fácil de implementar, lo que lo convierte en una opción popular para aplicaciones industriales.
- **Profibus:** es un protocolo más complejo y robusto que Modbus, pero también es más caro y difícil de implementar.
- **Ethernet:** es un protocolo de red estándar que se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la automatización industrial.
- **CAN:** es un protocolo de comunicación en serie diseñado específicamente para aplicaciones automotrices.

### Estándares

Un estándar es un conjunto de especificaciones técnicas que definen cómo se deben diseñar y construir los dispositivos y sistemas. En el ámbito de la automatización industrial, existen numerosos estándares, cada uno de los cuales cubre un área específica. Algunos de los estándares más comunes son:

- **IEC 61131-3:** es un estándar internacional que define el lenguaje de programación IEC 61131-3, que se utiliza para programar controladores lógicos programables (PLC).
- **IEC 60870-5-101:** es un estándar internacional que define el protocolo de comunicación IEC 60870-5-101, que se utiliza para comunicar entre sí los equipos de protección y control de las subestaciones eléctricas.
- **IEEE 802.3:** es un estándar internacional que define el protocolo Ethernet, que se utiliza para comunicar entre sí los dispositivos de red.
- **ISO 9001:** es un estándar internacional que define los requisitos para un sistema de gestión de la calidad.

### **Importancia de los protocolos y estándares**

Los protocolos y estándares son esenciales para garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad entre diferentes dispositivos y sistemas. Sin protocolos y estándares, sería imposible comunicar entre sí los diferentes dispositivos y sistemas que se utilizan en una central eléctrica.

### **Conclusión**

Los protocolos y estándares son fundamentales para el funcionamiento de los sistemas de control en las centrales eléctricas. Al garantizar la compatibilidad y la interoperabilidad entre diferentes dispositivos y sistemas, los protocolos y estándares permiten que los sistemas de control funcionen de manera eficiente y fiable.

## **- Métodos y técnicas**

### **Métodos y técnicas en el contexto de periféricos y tarjetas de entrada y salida**

#### **Introducción**

Los periféricos y las tarjetas de entrada y salida (E/S) son dispositivos que permiten a un controlador comunicarse con el mundo exterior. Los periféricos incluyen sensores, actuadores, interruptores y pantallas. Las tarjetas de E/S convierten las señales de estos periféricos en un formato que el controlador puede entender.

#### **Métodos y técnicas**

Hay una variedad de métodos y técnicas que se utilizan para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador. El método más común es utilizar un bus de campo. Un bus de campo es una red de comunicación que permite a los dispositivos comunicarse entre sí. Los buses de campo más comunes incluyen Profibus, Modbus y Ethernet.

Otro método para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador es utilizar una red de área local (LAN). Una LAN es una red de computadoras y otros dispositivos que están conectados entre sí. Las LAN se utilizan a menudo para conectar controladores, periféricos y tarjetas de E/S en sistemas de control distribuidos.

También se pueden utilizar otros métodos para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador, como el cableado punto a punto y los enlaces inalámbricos.

### **Módulos específicos de variables digitales**

Los módulos específicos de variables digitales (DI) se utilizan para conectar sensores y actuadores digitales a un controlador. Los módulos DI convierten las señales digitales de estos dispositivos en un formato que el controlador puede entender.

### **Módulos específicos de variables analógicas**

Los módulos específicos de variables analógicas (AI) se utilizan para conectar sensores y actuadores analógicos a un controlador. Los módulos AI convierten las señales analógicas de estos dispositivos en un formato que el controlador puede entender.

### **Conexión de módulos**

Los módulos se conectan a un controlador mediante un bus de campo, una LAN u otro método de comunicación. El conexionado de los módulos se realiza mediante cables u otros medios de transmisión.

### **Interconexión de sistemas**

Los sistemas de control a menudo se interconectan entre sí para crear sistemas de control más grandes y complejos. El interconexionado de sistemas se realiza mediante redes de comunicación. Las redes de comunicación más comunes incluyen redes de área local, redes de área amplia y redes inalámbricas.

### **Conclusión**

Los periféricos y las tarjetas de E/S son dispositivos esenciales en los sistemas de control. Estos dispositivos permiten a un controlador comunicarse con el mundo exterior y controlar el proceso. Hay una variedad de métodos y técnicas que se utilizan para conectar periféricos y tarjetas de E/S a un controlador. Los métodos y técnicas más comunes incluyen el uso de un bus de campo, una LAN u otro método de comunicación.

## - Pruebas y puesta en marcha

### Pruebas y puesta en marcha

Una vez que los periféricos y tarjetas de entrada y salida, los módulos específicos de variables digitales, los módulos específicos de variables analógicas y los sistemas de interconexión han sido instalados, es necesario realizar una serie de pruebas para verificar que funcionan correctamente. Estas pruebas se dividen en dos categorías:

- **Pruebas estáticas:** Estas pruebas se realizan sin que el sistema esté en funcionamiento. Se utilizan para verificar que los componentes individuales están correctamente conectados y configurados.
- **Pruebas dinámicas:** Estas pruebas se realizan con el sistema en funcionamiento. Se utilizan para verificar que el sistema funciona correctamente bajo condiciones reales de funcionamiento.

Las pruebas estáticas incluyen lo siguiente:

- Verificación de la continuidad de los cables.
- Verificación de que los terminales están correctamente conectados.
- Verificación de que los interruptores y fusibles están correctamente instalados.
- Verificación de que los módulos de entrada y salida están correctamente configurados.

Las pruebas dinámicas incluyen lo siguiente:

- Verificación de que el sistema funciona correctamente bajo condiciones normales de funcionamiento.
- Verificación de que el sistema funciona correctamente bajo condiciones de fallo.
- Verificación de que el sistema responde correctamente a las señales de entrada.
- Verificación de que el sistema genera las señales de salida correctas.

Una vez que se han realizado todas las pruebas, el sistema está listo para ser puesto en marcha. La puesta en marcha es el proceso de iniciar el sistema y ponerlo en funcionamiento. Este proceso incluye lo siguiente:

- Encendido del sistema.
- Verificación de que el sistema funciona correctamente.
- Ajuste de los parámetros del sistema.
- Prueba del sistema bajo condiciones reales de funcionamiento.

Una vez que el sistema ha sido puesto en marcha, está listo para ser utilizado.

## Actividades

### **Actividad:**

**Título:** Conexión de módulos de E/S

### **Objetivo:**

El objetivo de esta actividad es conectar correctamente los módulos de E/S a un PLC.

### **Materiales:**

- PLC
- Módulos de E/S
- Cableado
- Herramienta

### **Procedimiento:**

1. Leer el manual del fabricante del PLC y de los módulos de E/S para determinar los requisitos de conexión.
2. Seleccionar los módulos de E/S adecuados para la aplicación.
3. Montar los módulos de E/S en el bastidor del PLC.
4. Conectar el cableado a los módulos de E/S de acuerdo con el manual del fabricante.
5. Probar la conexión de los módulos de E/S utilizando un programa de prueba.

### **Resultados:**

Al completar esta actividad, el alumno será capaz de:

- Conectar correctamente los módulos de E/S a un PLC.
- Seleccionar los módulos de E/S adecuados para una aplicación.
- Montar los módulos de E/S en el bastidor del PLC.
- Conectar el cableado a los módulos de E/S de acuerdo con el manual del fabricante.
- Probar la conexión de los módulos de E/S utilizando un programa de prueba.

**Evaluación:**

El alumno será evaluado en función de su capacidad para:

- Conectar correctamente los módulos de E/S a un PLC.
- Seleccionar los módulos de E/S adecuados para una aplicación.
- Montar los módulos de E/S en el bastidor del PLC.
- Conectar el cableado a los módulos de E/S de acuerdo con el manual del fabricante.
- Probar la conexión de los módulos de E/S utilizando un programa de prueba.

**Actividad:**

**Título:** Periféricos y tarjetas de entrada y salida. Módulos específicos de variables digitales. Módulos específicos de variables analógicas. Conexión de módulos. Interconexión de sistemas.

**Descripción:**

Esta actividad consiste en la realización de una serie de tareas relacionadas con los periféricos y tarjetas de entrada y salida, los módulos específicos de variables digitales, los módulos específicos de variables analógicas, el conexión de módulos y el interconexión de sistemas.

**Objetivos:**

- Aprender a identificar los diferentes tipos de periféricos y tarjetas de entrada y salida.
- Comprender el funcionamiento de los módulos específicos de variables digitales y analógicas.



- Aprender a conectar los módulos a los diferentes dispositivos.
- Conocer los principios del interconexión de sistemas.

**Materiales:**

- Un osciloscopio.
- Un generador de señales.
- Una fuente de alimentación.
- Un módulo de entrada digital.
- Un módulo de salida digital.
- Un módulo de entrada analógica.
- Un módulo de salida analógica.
- Cables de conexión.

**Procedimiento:**

1. Identificar los diferentes tipos de periféricos y tarjetas de entrada y salida.
2. Estudiar el funcionamiento de los módulos específicos de variables digitales y analógicas.
3. Conectar los módulos a los diferentes dispositivos.
4. Configurar los módulos.
5. Probar el funcionamiento de los módulos.
6. Interconectar los sistemas.
7. Comprobar el funcionamiento del sistema interconectado.

**Evaluación:**

La evaluación de esta actividad se realizará mediante la observación del trabajo de los alumnos, la revisión de los informes realizados y la realización de una prueba escrita.

**Informe:**

Los alumnos deberán realizar un informe en el que describan los pasos seguidos para realizar la actividad, los resultados obtenidos y las conclusiones alcanzadas.

**Actividad:**

**Periféricos y tarjetas de entrada y salida. Módulos específicos de variables digitales. Módulos específicos de variables analógicas. Conexión de módulos. Interconexión de sistemas.**

**Objetivos:**

- Repasar los conceptos básicos de los periféricos y tarjetas de entrada y salida, los módulos específicos de variables digitales y analógicas, y el conexión e interconexión de sistemas.
- Aplicar estos conceptos a un caso práctico.

**Materiales:**

- Aula de informática con acceso a internet
- Diapositivas sobre periféricos y tarjetas de entrada y salida, módulos específicos de variables digitales y analógicas, y conexión e interconexión de sistemas.
- Hojas de ejercicios
- Una placa de control (PLC)
- Un módulo de entrada digital
- Un módulo de salida digital
- Un módulo de entrada analógica
- Un módulo de salida analógica
- Cables de conexión

**Procedimiento:**

1. El profesor comienza presentando los conceptos básicos de los periféricos y tarjetas de entrada y salida, los módulos específicos de variables digitales y analógicas, y el conexión e interconexión de sistemas.
2. La clase se divide en grupos de dos o tres alumnos.
3. Cada grupo recibe una hoja de ejercicios.
4. Los alumnos completan los ejercicios utilizando las diapositivas y la información de la hoja de ejercicios.
5. Una vez que los alumnos han completado los ejercicios, el profesor revisa las respuestas.
6. El profesor realiza una demostración práctica del conexión e interconexión de sistemas utilizando la placa de control, los módulos y los cables de conexión.
7. Los alumnos realizan la demostración práctica por sí mismos.

**Evaluación:**

- Los alumnos serán evaluados por su participación en la clase, su capacidad para completar los ejercicios y su capacidad para realizar la demostración práctica.

**Ampliación:**

- Los alumnos pueden investigar diferentes tipos de periféricos y tarjetas de entrada y salida, módulos específicos de variables digitales y analógicas, y sistemas de conexionado e interconexionado.
- Los alumnos pueden realizar un proyecto en el que diseñen y construyan un sistema de control utilizando una placa de control, módulos y cables de conexión.



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)

## Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas.

**Parámetros de funcionamiento de los equipos de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas.**

## **Parámetros de funcionamiento de los equipos de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas**

Los equipos de control eléctrico y electrónico (ECEE) son esenciales para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas. Estos equipos se utilizan para controlar una amplia variedad de parámetros, incluyendo el flujo de energía, la temperatura, la presión y el nivel de líquido.

### **Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas**

Los ECEE se configuran normalmente con una serie de parámetros de funcionamiento que determinan su comportamiento. Estos parámetros pueden incluir:

- **Rangos de medición:** Los rangos de medición determinan el rango de valores que el ECEE puede medir.
- **Unidades de medida:** Las unidades de medida determinan las unidades en las que el ECEE muestra los valores medidos.
- **Tiempos de respuesta:** Los tiempos de respuesta determinan la rapidez con la que el ECEE responde a los cambios en los valores medidos.
- **Niveles de alarma:** Los niveles de alarma determinan los valores a los que el ECEE activa una alarma.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

Los ECEE se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones en centrales eléctricas, incluyendo:

- **Control de generadores:** Los ECEE se utilizan para controlar la salida de los generadores eléctricos.
- **Control de turbinas:** Los ECEE se utilizan para controlar la velocidad y la carga de las turbinas.
- **Control de calderas:** Los ECEE se utilizan para controlar la temperatura y la presión de las calderas.
- **Control de bombas:** Los ECEE se utilizan para controlar el flujo de agua y otros líquidos en las centrales eléctricas.

### **Conclusión**

Los ECEE son esenciales para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas. Estos equipos se utilizan para controlar una amplia variedad de parámetros, incluyendo el flujo de energía, la temperatura, la presión y el nivel de

líquido. La configuración correcta de los parámetros de funcionamiento y las alarmas es esencial para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de los ECEE.

## Tipos de alarmas en los equipos de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas.

### Tipos de alarmas en los equipos de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas

Las alarmas son un componente fundamental de los sistemas de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas. Su función principal es advertir al personal de operación de cualquier condición anormal que pueda poner en peligro la seguridad del personal, los equipos o la propia central.

Existen diferentes tipos de alarmas en los equipos de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas, cada una con un propósito específico. A continuación, se describen algunos de los tipos de alarmas más comunes:

- **Alarmas de proceso:** Estas alarmas advierten de condiciones anormales en el proceso que pueden causar daños a los equipos o a las personas. Por ejemplo, una alarma de temperatura alta puede indicar que un equipo se está sobrecalentando, mientras que una alarma de presión baja puede indicar que una tubería tiene una fuga.
- **Alarmas de equipos:** Estas alarmas advierten de fallos en los equipos que pueden afectar al funcionamiento de la central. Por ejemplo, una alarma de fallo de motor puede indicar que un motor ha dejado de funcionar, mientras que una alarma de fallo de relé puede indicar que un relé ha dejado de funcionar correctamente.
- **Alarmas de seguridad:** Estas alarmas advierten de condiciones peligrosas que pueden poner en peligro la seguridad del personal o de la central. Por ejemplo, una alarma de incendio puede indicar que se ha producido un incendio en la central, mientras que una alarma de intrusión puede indicar que alguien ha entrado en la central sin autorización.

Las alarmas suelen estar configuradas para que se activen cuando se alcanza un determinado valor de un parámetro. Por ejemplo, una alarma de temperatura alta

puede estar configurada para que se active cuando la temperatura alcanza los 100 grados Celsius.

Cuando se activa una alarma, el sistema de control eléctrico y electrónico suele emitir una señal sonora o visual para advertir al personal de operación. En algunos casos, el sistema también puede enviar un mensaje de texto o un correo electrónico al personal de operación.

El personal de operación debe investigar inmediatamente cualquier alarma que se active. Esto ayudará a prevenir daños a los equipos, a las personas o a la propia central.

### **Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas**

La configuración de los parámetros de funcionamiento y alarmas de los equipos de control eléctrico y electrónico en centrales eléctricas es una tarea crítica que debe ser realizada por personal cualificado.

La configuración de los parámetros de funcionamiento debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo. Esto asegurará que el equipo funcione correctamente y que las alarmas se activen cuando sea necesario.

La configuración de las alarmas debe realizarse de acuerdo con los requisitos de seguridad de la central. Esto asegurará que el personal de operación sea advertido de cualquier condición anormal que pueda poner en peligro la seguridad del personal, los equipos o la propia central.

### **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas incluye una amplia gama de dispositivos, tales como:

- Controladores lógicos programables (PLC)
- Sistemas de control distribuido (DCS)
- Dispositivos de protección y control
- Transmisores y sensores
- Actuadores

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas. Estos dispositivos supervisan y controlan los equipos de la central, y advierten al personal

de operación de cualquier condición anormal que pueda poner en peligro la seguridad del personal, los equipos o la propia central.

## Configuración de los parámetros de funcionamiento de los equipos de control eléctrico y electrónico.

### Configuración de parámetros de funcionamiento de los equipos de control eléctrico y electrónico

Los equipos de control eléctrico y electrónico son esenciales para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas. Estos equipos se utilizan para controlar una amplia variedad de dispositivos, incluyendo generadores, transformadores, interruptores y equipos de protección.

Es importante que los parámetros de funcionamiento de estos equipos estén configurados correctamente para garantizar un funcionamiento seguro y eficiente. Los parámetros de funcionamiento incluyen:

- **Rangos de operación:** Estos son los límites de los valores de entrada y salida que el equipo puede manejar de forma segura.
- **Puntos de ajuste:** Estos son los valores a los que el equipo realizará una acción.
- **Alarmas:** Estas son las condiciones que activarán una alarma sonora o visual.
- **Retardos de tiempo:** Estos son los retrasos entre la activación de una condición y la realización de una acción.

Estos parámetros deben ser configurados de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo y las condiciones de funcionamiento de la central eléctrica.

La configuración de los parámetros de funcionamiento de los equipos de control eléctrico y electrónico se puede realizar mediante una variedad de métodos, incluyendo:

- **Interruptores DIP:** Estos son pequeños interruptores que se utilizan para configurar los parámetros de funcionamiento.
- **Potenciómetros:** Estos son potenciómetros variables que se utilizan para ajustar los parámetros de funcionamiento.

- **Software:** Algunos equipos de control eléctrico y electrónico se pueden configurar mediante software.

Es importante que los parámetros de funcionamiento de los equipos de control eléctrico y electrónico sean configurados correctamente por personal cualificado. Una configuración incorrecta puede dar lugar a un funcionamiento inseguro o ineficiente de la central eléctrica.

## **Alarmas**

Las alarmas son un componente importante de los equipos de control eléctrico y electrónico. Las alarmas se utilizan para alertar al personal de la central eléctrica de condiciones que pueden ser peligrosas o que pueden provocar un funcionamiento inseguro o ineficiente de la central.

Existen una variedad de tipos de alarmas, incluyendo:

- **Alarmas sonoras:** Estas alarmas emiten un sonido fuerte y penetrante para alertar al personal de una condición peligrosa.
- **Alarmas visuales:** Estas alarmas utilizan luces intermitentes o pantallas para alertar al personal de una condición peligrosa.
- **Alarmas de correo electrónico:** Estas alarmas envían un correo electrónico al personal de la central eléctrica para alertarle de una condición peligrosa.

Es importante que las alarmas estén configuradas correctamente para garantizar que el personal de la central eléctrica sea alertado de las condiciones peligrosas de manera oportuna. Una configuración incorrecta de las alarmas puede dar lugar a un funcionamiento inseguro o ineficiente de la central eléctrica.

## **Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas incluye una amplia variedad de dispositivos, incluyendo:

- **Generadores:** Estos son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica.
- **Transformadores:** Estos son dispositivos que aumentan o disminuyen el voltaje de la energía eléctrica.
- **Interruptores:** Estos son dispositivos que se utilizan para abrir o cerrar circuitos eléctricos.
- **Equipos de protección:** Estos son dispositivos que se utilizan para proteger los equipos y el personal de la central eléctrica de las condiciones peligrosas.



Estos dispositivos son esenciales para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas.

### **Mantenimiento del equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales**

Es importante realizar un mantenimiento regular del equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente. El mantenimiento incluye:

- **Inspecciones:** Estas inspecciones se realizan para identificar cualquier daño o deterioro en los equipos.
- **Pruebas:** Estas pruebas se realizan para verificar que los equipos estén funcionando correctamente.
- **Reparaciones:** Estas reparaciones se realizan para corregir cualquier daño o deterioro en los equipos.

El mantenimiento regular del equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales eléctricas es esencial para garantizar su funcionamiento seguro y eficiente.

## **Configuración de las alarmas en los equipos de control eléctrico y electrónico.**

### **Configuración de las alarmas en los equipos de control eléctrico y electrónico:**

Las alarmas son un elemento esencial en los equipos de control eléctrico y electrónico, ya que permiten alertar al operador de la presencia de una condición anómala en el sistema. Esto permite tomar medidas correctivas de forma rápida y evitar posibles daños al equipo o a las personas.

#### **Tipos de alarmas:**

Existen diferentes tipos de alarmas, en función de su gravedad y de la acción que se debe tomar en respuesta a ellas:

- **Alarmas críticas:** Son las alarmas más graves y requieren una acción inmediata por parte del operador. Por ejemplo, una alarma crítica podría ser la detección de un incendio o de una fuga de gas.
- **Alarmas principales:** Son alarmas que indican una condición anómala que no es inmediatamente crítica, pero que requiere la atención del operador. Por ejemplo,

una alarma principal podría ser la detección de una sobrecarga de corriente o de una caída de tensión.

- **Alarmas secundarias:** Son alarmas que indican una condición anómala que no requiere la atención inmediata del operador. Sin embargo, estas alarmas deben ser monitoreadas para detectar posibles tendencias que puedan conducir a una condición más grave. Por ejemplo, una alarma secundaria podría ser la detección de un aumento de temperatura en un componente.

### **Configuración de las alarmas:**

La configuración de las alarmas se realiza mediante un software especializado. Este software permite al operador establecer los siguientes parámetros para cada alarma:

- **Nivel de alarma:** Es el valor del parámetro monitoreado que activa la alarma.
- **Retardo de alarma:** Es el tiempo que transcurre entre la detección de la condición anómala y la activación de la alarma.
- **Acción de alarma:** Es la acción que se debe tomar en respuesta a la alarma. Por ejemplo, la acción de alarma podría ser enviar una notificación al operador, activar una sirena o apagar el equipo.

### **Mantenimiento de las alarmas:**

Las alarmas deben ser mantenidas periódicamente para garantizar su correcto funcionamiento. Este mantenimiento incluye las siguientes tareas:

- **Inspección visual:** Se debe inspeccionar visualmente las alarmas para detectar cualquier signo de daño o deterioro.
- **Pruebas funcionales:** Se deben realizar pruebas funcionales para verificar que las alarmas funcionan correctamente.
- **Calibración:** Se debe calibrar las alarmas para asegurar que sean precisas.

### **Conclusión:**

Las alarmas son un elemento esencial en los equipos de control eléctrico y electrónico. La adecuada configuración y mantenimiento de las alarmas permite garantizar la seguridad del sistema y evitar posibles daños al equipo o a las personas.

# Verificación y pruebas de funcionamiento de los parámetros de funcionamiento y alarmas.

## Verificación y pruebas de funcionamiento de los parámetros de funcionamiento y alarmas.

### Introducción

Los sistemas de control y automatización de las centrales eléctricas son esenciales para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de las mismas. Estos sistemas se encargan de monitorizar y controlar los parámetros de funcionamiento de la central, así como de generar alarmas en caso de que se produzcan situaciones anormales.

Es importante verificar y probar periódicamente el funcionamiento de los parámetros de funcionamiento y alarmas para garantizar que estos sistemas funcionen correctamente. Estas pruebas deben realizarse de acuerdo con un procedimiento establecido y deben incluir lo siguiente:

- **Verificación de los parámetros de funcionamiento.** Los parámetros de funcionamiento de la central deben verificarse para garantizar que se encuentran dentro de los límites establecidos. Esto incluye parámetros como la temperatura, la presión, el caudal y la tensión.
- **Pruebas de las alarmas.** Las alarmas deben probarse para garantizar que se activan correctamente en caso de que se produzcan situaciones anormales. Esto incluye pruebas de las alarmas de alta temperatura, baja presión, alto caudal y sobrecarga.

### Procedimiento de verificación y pruebas

El procedimiento de verificación y pruebas de los parámetros de funcionamiento y alarmas debe incluir los siguientes pasos:

1. **Preparar la central eléctrica para las pruebas.** Esto incluye apagar todos los sistemas no esenciales y aislar la central de la red eléctrica.
2. **Configurar los parámetros de funcionamiento de la central.** Esto incluye establecer los valores deseados para la temperatura, la presión, el caudal y la tensión.
3. **Activar las alarmas.** Esto incluye activar las alarmas de alta temperatura, baja presión, alto caudal y sobrecarga.

4. **Probar los parámetros de funcionamiento y las alarmas.** Esto incluye variar los parámetros de funcionamiento de la central y observar si las alarmas se activan correctamente.
5. **Registrar los resultados de las pruebas.** Esto incluye registrar los valores de los parámetros de funcionamiento y las alarmas que se activaron durante las pruebas.
6. **Realizar los ajustes necesarios.** Si se detectan problemas durante las pruebas, se deben realizar los ajustes necesarios para corregirlos.

## **Conclusiones**

La verificación y pruebas periódicas del funcionamiento de los parámetros de funcionamiento y alarmas son esenciales para garantizar la seguridad y el buen funcionamiento de las centrales eléctricas. Estas pruebas deben realizarse de acuerdo con un procedimiento establecido y deben incluir la verificación de los parámetros de funcionamiento, las pruebas de las alarmas y el registro de los resultados de las pruebas.

# **Mantenimiento y calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico.**

## **Mantenimiento y calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico.**

### **1. Introducción.**

Los equipos de control eléctrico y electrónico son esenciales para el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas. Estos equipos se utilizan para controlar una amplia variedad de parámetros, incluyendo la generación de energía, la distribución de energía y la protección del sistema eléctrico. Es importante que estos equipos sean mantenidos y calibrados regularmente para asegurar que funcionen correctamente y de forma fiable.

### **2. Mantenimiento de los equipos de control eléctrico y electrónico.**

El mantenimiento de los equipos de control eléctrico y electrónico es una tarea compleja que requiere una gran habilidad y experiencia. El mantenimiento típico incluye las siguientes tareas:

- Inspección visual: Se inspeccionan los equipos para detectar cualquier signo de daño o deterioro.
- Pruebas funcionales: Se realizan pruebas para verificar que los equipos funcionen correctamente.
- Resolución de problemas: Se identifican y corrigen los problemas que se detectan durante la inspección visual y las pruebas funcionales.
- Limpieza: Se limpian los equipos para eliminar la suciedad y los residuos.
- Lubricación: Se lubrican los equipos para reducir la fricción y el desgaste.

### **3. Calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico.**

La calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico es una tarea esencial para asegurar que estos equipos funcionen con precisión. La calibración típica incluye las siguientes tareas:

- Ajuste de los parámetros: Se ajustan los parámetros de los equipos para que coincidan con los valores deseados.
- Verificación de la precisión: Se verifica la precisión de los equipos mediante el uso de instrumentos de medición calibrados.
- Documentación de los resultados: Se documentan los resultados de la calibración para su uso futuro.

### **4. Importancia del mantenimiento y la calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico.**

El mantenimiento y la calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico son esenciales para asegurar el funcionamiento seguro y eficiente de las centrales eléctricas. Estos equipos desempeñan un papel fundamental en la protección del sistema eléctrico y en la prevención de accidentes. Un mantenimiento y calibración adecuados ayudan a prolongar la vida útil de los equipos y a reducir los costos de reparación.

### **5. Recomendaciones para el mantenimiento y la calibración de los equipos de control eléctrico y electrónico.**

- Desarrollar un programa de mantenimiento y calibración que se adapte a las necesidades específicas de la central eléctrica.
- Contratar a personal cualificado y experimentado para realizar el mantenimiento y la calibración de los equipos.
- Utilizar instrumentos de medición calibrados para verificar la precisión de los equipos.

- Documentar los resultados del mantenimiento y la calibración para su uso futuro.
- Realizar el mantenimiento y la calibración de los equipos de forma regular para asegurar su correcto funcionamiento.

## Actividades

**Actividad:** Configurar los parámetros de funcionamiento y las alarmas de un relé de protección.

**Objetivos:**

- Aprender a configurar los parámetros de funcionamiento de un relé de protección.
- Aprender a configurar las alarmas de un relé de protección.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a un caso práctico.

**Materiales:**

- Un relé de protección.
- Un manual de instrucciones del relé de protección.
- Un ordenador con el software de configuración del relé de protección.

**Procedimiento:**

1. Leer el manual de instrucciones del relé de protección.
2. Conectar el relé de protección al ordenador.
3. Abrir el software de configuración del relé de protección.
4. Configurar los parámetros de funcionamiento del relé de protección.
5. Configurar las alarmas del relé de protección.
6. Probar el relé de protección.

**Evaluación:**

La actividad se evaluará en función de los siguientes criterios:

- La correcta configuración de los parámetros de funcionamiento del relé de protección.
- La correcta configuración de las alarmas del relé de protección.
- El correcto funcionamiento del relé de protección.

### **Caso práctico:**

Una central eléctrica tiene un generador que está protegido por un relé de protección. El relé de protección está configurado para disparar en caso de que la corriente del generador supere los 100 amperios o si la tensión del generador cae por debajo de los 60 voltios. El relé de protección también está configurado para emitir una alarma si la corriente del generador supera los 80 amperios o si la tensión del generador cae por debajo de los 55 voltios.

Un día, el generador de la central eléctrica está funcionando normalmente cuando de repente la corriente del generador empieza a aumentar. El relé de protección detecta el aumento de la corriente y dispara, desconectando el generador de la red eléctrica. El operador de la central eléctrica comprueba el estado del generador y descubre que uno de los devanados del generador se ha quemado.

El operador de la central eléctrica sustituye el devanado quemado y vuelve a poner en marcha el generador. El generador funciona normalmente y el relé de protección no se dispara.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los parámetros de funcionamiento del relé de protección?
2. ¿Cuáles son las alarmas del relé de protección?
3. ¿Por qué se disparó el relé de protección?
4. ¿Qué hizo el operador de la central eléctrica para solucionar el problema?
5. ¿Por qué no se disparó el relé de protección después de que el operador de la central eléctrica sustituyera el devanado quemado?

**Actividad:** Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas en un relé de protección

### **Objetivo:**

- El objetivo de esta actividad es que los estudiantes aprendan a configurar los parámetros de funcionamiento y las alarmas en un relé de protección.

### **Materiales:**

- Un relé de protección

- Un manual de instrucciones del relé de protección
- Un ordenador con el software de configuración del relé de protección
- Un cable de conexión entre el relé de protección y el ordenador

**Procedimiento:**

1. Conectar el relé de protección al ordenador con el cable de conexión.
2. Abrir el software de configuración del relé de protección.
3. Seleccionar el relé de protección en el software.
4. Configurar los parámetros de funcionamiento del relé de protección según el manual de instrucciones.
5. Configurar las alarmas del relé de protección según el manual de instrucciones.
6. Guardar la configuración del relé de protección en el ordenador.
7. Desconectar el relé de protección del ordenador.

**Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los principales parámetros de funcionamiento de un relé de protección?
2. ¿Cuáles son las principales alarmas de un relé de protección?
3. ¿Cómo se configuran los parámetros de funcionamiento y las alarmas de un relé de protección?
4. ¿Qué es importante tener en cuenta a la hora de configurar los parámetros de funcionamiento y las alarmas de un relé de protección?

**Evaluación:**

- La evaluación de esta actividad se realizará mediante la observación del trabajo de los estudiantes durante la actividad y mediante la revisión de la configuración del relé de protección guardada en el ordenador.

**Actividad:** Configuración de parámetros de funcionamiento y alarmas en un relé de protección.

**Objetivos:**

- Aprender a configurar los parámetros de funcionamiento y las alarmas de un relé de protección.



- Comprender el funcionamiento del relé de protección y cómo se puede configurar para proteger un sistema eléctrico.

**Materiales:**

- Relé de protección
- Software de configuración del relé
- Manual de instrucciones del relé

**Procedimiento:**

1. Conecta el relé de protección a un ordenador mediante un cable USB.
2. Abre el software de configuración del relé.
3. Selecciona el tipo de relé que estás utilizando.
4. Ingresa la configuración del sistema eléctrico que estás protegiendo, como el tipo de sistema, la tensión nominal, la corriente nominal y la frecuencia nominal.
5. Configura los parámetros de funcionamiento del relé, como los ajustes de sobrecorriente, subtensión y sobrefrecuencia.
6. Configura las alarmas del relé, como las alarmas de sobrecorriente, subtensión y sobrefrecuencia.
7. Guarda la configuración del relé.
8. Desconecta el relé de protección del ordenador.

**Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los diferentes tipos de relés de protección?
2. ¿Cómo se configura un relé de protección?
3. ¿Qué son los parámetros de funcionamiento de un relé de protección?
4. ¿Qué son las alarmas de un relé de protección?
5. ¿Cómo se prueba un relé de protección?

**Respuestas:**

1. Los diferentes tipos de relés de protección incluyen:
  - Relés de sobrecorriente
  - Relés de subtensión
  - Relés de sobrefrecuencia
  - Relés de subfrecuencia
  - Relés de falta a tierra
  - Relés diferenciales

- Relés direccionales
2. Un relé de protección se configura mediante un software de configuración. El software le permite al usuario ingresar la configuración del sistema eléctrico que está protegiendo, así como los parámetros de funcionamiento y las alarmas del relé.
  3. Los parámetros de funcionamiento de un relé de protección incluyen:
    - Ajuste de sobrecorriente
    - Ajuste de subtensión
    - Ajuste de sobrefrecuencia
    - Ajuste de subfrecuencia
  4. Las alarmas de un relé de protección incluyen:
    - Alarma de sobrecorriente
    - Alarma de subtensión
    - Alarma de sobrefrecuencia
    - Alarma de subfrecuencia
  5. Un relé de protección se prueba mediante una prueba de inyección de corriente. La prueba de inyección de corriente consiste en inyectar una corriente de prueba en el relé de protección y luego observar la respuesta del relé.



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)

**Equipos de diálogo hombre-máquina. Pantallas táctiles. Configuración.**

# - Introducción a los equipos de diálogo hombre-máquina (HMI).

## Introducción a los equipos de diálogo hombre-máquina (HMI)

Los equipos de diálogo hombre-máquina (HMI) son dispositivos que permiten la interacción entre el ser humano y las máquinas. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde sistemas industriales hasta dispositivos de consumo.

Los HMI pueden ser de muchos tipos diferentes, pero todos ellos comparten algunas características comunes. En general, un HMI incluye una pantalla, un teclado y un conjunto de botones o interruptores. La pantalla muestra información sobre el estado de la máquina, y el teclado y los botones se utilizan para introducir comandos y controlar la máquina.

Los HMI son una herramienta esencial para la operación y el mantenimiento de las centrales eléctricas. Proporcionan a los operadores una forma de monitorear el estado de la planta, controlar los equipos y diagnosticar problemas.

## Tipos de HMI

Existen muchos tipos diferentes de HMI, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Algunos de los tipos más comunes de HMI incluyen:

- **Pantallas táctiles:** Las pantallas táctiles son un tipo de HMI muy popular. Son fáciles de usar y permiten a los operadores interactuar con la máquina de una manera muy intuitiva.
- **Teclados y ratones:** Los teclados y ratones son otro tipo de HMI común. Son menos intuitivos que las pantallas táctiles, pero ofrecen una mayor precisión y control.
- **Botones e interruptores:** Los botones e interruptores son el tipo de HMI más simple. Son fáciles de usar y entender, pero ofrecen menos flexibilidad y control que otros tipos de HMI.

## Configuración de los HMI

La configuración de los HMI es un proceso complejo que requiere un conocimiento profundo de los sistemas de control industrial. Sin embargo, hay algunos principios generales que se aplican a la configuración de todos los HMI.

- **Identificar las necesidades del usuario:** El primer paso en la configuración de un HMI es identificar las necesidades del usuario. ¿Qué información necesita el usuario? ¿Qué comandos necesita poder dar? ¿Cómo quiere interactuar con la máquina?
- **Seleccionar el tipo de HMI adecuado:** Una vez que se han identificado las necesidades del usuario, se puede seleccionar el tipo de HMI adecuado. El tipo de HMI debe ser compatible con el sistema de control industrial y debe ser capaz de proporcionar la información y los controles que el usuario necesita.
- **Configurar el HMI:** Una vez que se ha seleccionado el tipo de HMI, se puede configurar. Esto implica conectar el HMI al sistema de control industrial y programar el HMI para que muestre la información y los controles correctos.

## Conclusión

Los HMI son una herramienta esencial para la operación y el mantenimiento de las centrales eléctricas. Proporcionan a los operadores una forma de monitorear el estado de la planta, controlar los equipos y diagnosticar problemas. La configuración de los HMI es un proceso complejo, pero hay algunos principios generales que se aplican a la configuración de todos los HMI.

## - Tipos de HMI.

### Tipos de HMI

Hay diferentes tipos de HMI, cada uno con su propio conjunto de características y aplicaciones. Algunos de los tipos de HMI más comunes incluyen:

- **HMI de texto:** Son el tipo de HMI más simple y generalmente se utilizan en aplicaciones donde el texto es la principal forma de comunicación entre el hombre y la máquina.
- **HMI gráficas:** Utilizan imágenes y otras representaciones gráficas para comunicarse con el hombre.
- **HMI táctiles:** Permiten al hombre interactuar con la máquina utilizando el tacto, como por ejemplo para controlar un juego o hacer una selección en un menú.
- **HMI de voz:** Se comunican con el hombre utilizando la voz, como por ejemplo para leer una descripción de un producto o dar órdenes a la máquina.

### HMI táctiles. Configuración

Las HMIs táctiles son un tipo de HMI que permite al hombre interactuar con la máquina utilizando el tacto. Esto se hace típicamente usando una pantalla táctil o un teclado numérico.

La configuración de una HMI táctil es relativamente simple. Por lo general, solo requiere que se conecte la HMI a un puerto serie o USB en el equipo. Una vez conectado, el equipo generalmente proporcionará los controladores y el software necesario para que la HMI funcione.

### **Equipamiento eléctrico y de control en centrales**

El equipamiento eléctrico y de control en centrales es un sistema de dispositivos y equipos que se utilizan para generar, transmitir y distribuir energía eléctrica. El sistema incluye componentes como generadores, transformadores, líneas de transmisión, subestaciones y centros de control.

Los dispositivos y equipos de control en centrales se utilizan para monitorear y controlar el sistema eléctrico. Esto se hace para asegurarse de que el sistema funcione de manera segura y eficiente. Algunos de los dispositivos y equipos de control más comunes en centrales incluyen:

- **Sistemas de adquisición de datos (SCADA):** Recogen datos del sistema eléctrico y los envían a un centro de control para su análisis.
- **Sistemas de supervisión y control (CEMS):** Monitorean el sistema eléctrico y envían alertas y alarmas cuando se detectan problemas.
- **Sistemas de control de carga:** Regulan la demanda de energía eléctrica para mantener una carga estable en la red.
- **Sistemas de protección:** Protegen el sistema eléctrico de sobrecargas y cortocircuitos.

## **- Pantallas táctiles.**

### **Pantallas táctiles**

Las pantallas táctiles son dispositivos de entrada y salida que permiten a los usuarios interactuar con una computadora u otro dispositivo electrónico mediante el tacto. Las pantallas táctiles funcionan detectando la posición de uno o más dedos en la pantalla y luego enviando esa información al dispositivo.

## Tipos de pantallas táctiles

Existen dos tipos principales de pantallas táctiles:

- **Pantallas táctiles capacitivas:** Estas pantallas funcionan detectando la capacitancia de los dedos del usuario. Cuando un usuario toca una pantalla capacitiva, su dedo crea un campo eléctrico que se detecta por la pantalla.
- **Pantallas táctiles resistivas:** Estas pantallas funcionan detectando la resistencia de los dedos del usuario. Cuando un usuario toca una pantalla resistiva, su dedo crea una presión que se detecta por la pantalla.

## Ventajas y desventajas de las pantallas táctiles

Las pantallas táctiles ofrecen una serie de ventajas sobre los dispositivos de entrada tradicionales, como los teclados y los ratones. Estas ventajas incluyen:

- **Facilidad de uso:** Las pantallas táctiles son fáciles de usar, incluso para los usuarios que no están familiarizados con la tecnología.
- **Interactividad:** Las pantallas táctiles permiten a los usuarios interactuar con una computadora u otro dispositivo electrónico de forma más natural e intuitiva.
- **Flexibilidad:** Las pantallas táctiles pueden utilizarse en una variedad de aplicaciones, incluyendo aplicaciones industriales, médicas, militares y de consumo.

Sin embargo, las pantallas táctiles también tienen algunas desventajas, entre ellas:

- **Precio:** Las pantallas táctiles suelen ser más caras que los dispositivos de entrada tradicionales.
- **Durabilidad:** Las pantallas táctiles pueden ser más frágiles que los dispositivos de entrada tradicionales.
- **Precisión:** Las pantallas táctiles pueden ser menos precisas que los dispositivos de entrada tradicionales.

## Configuración de las pantallas táctiles

Las pantallas táctiles pueden configurarse de varias maneras. Algunas de las opciones de configuración más comunes incluyen:

- **Tamaño de la pantalla:** Las pantallas táctiles pueden tener una variedad de tamaños, desde pequeñas pantallas de 2,8 pulgadas hasta grandes pantallas de 84 pulgadas.

- **Resolución de la pantalla:** La resolución de la pantalla se refiere al número de píxeles que tiene la pantalla. Cuanto mayor sea la resolución de la pantalla, más nítida será la imagen.
- **Tecnología de la pantalla:** Las pantallas táctiles pueden utilizar una variedad de tecnologías, incluyendo LCD, LED y OLED.
- **Tipo de entrada:** Las pantallas táctiles pueden soportar una variedad de tipos de entrada, incluyendo dedos, lápices ópticos y guantes.

## Aplicaciones de las pantallas táctiles

Las pantallas táctiles se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo:

- **Teléfonos inteligentes y tabletas:** Las pantallas táctiles son el tipo de pantalla más común que se utiliza en los teléfonos inteligentes y tabletas.
- **Ordenadores portátiles y de sobremesa:** Las pantallas táctiles se utilizan cada vez más en los ordenadores portátiles y de sobremesa.
- **Televisores:** Las pantallas táctiles se utilizan en algunos televisores de gama alta.
- **Automóviles:** Las pantallas táctiles se utilizan en los sistemas de información y entretenimiento de muchos automóviles.
- **Máquinas expendedoras:** Las pantallas táctiles se utilizan en muchas máquinas expendedoras para permitir a los usuarios seleccionar sus productos.
- **Sistemas de control industrial:** Las pantallas táctiles se utilizan en muchos sistemas de control industrial para permitir a los operadores controlar y supervisar los procesos.

## Conclusión

Las pantallas táctiles son un tipo de dispositivo de entrada y salida que permite a los usuarios interactuar con una computadora u otro dispositivo electrónico mediante el tacto. Las pantallas táctiles ofrecen una serie de ventajas sobre los dispositivos de entrada tradicionales, incluyendo facilidad de uso, interactividad y flexibilidad. Sin embargo, las pantallas táctiles también tienen algunas desventajas, incluyendo precio, durabilidad y precisión. Las pantallas táctiles se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo teléfonos inteligentes, tabletas, ordenadores portátiles, televisores, automóviles, máquinas expendedoras y sistemas de control industrial.

## - Características de las pantallas táctiles.

---

## Características de las pantallas táctiles

Las pantallas táctiles son un tipo de interfaz de usuario que permite a los usuarios interactuar directamente con una pantalla utilizando los dedos u otros objetos. Son muy utilizadas en dispositivos como teléfonos inteligentes, tabletas y ordenadores portátiles.

Las pantallas táctiles ofrecen una serie de ventajas sobre otros tipos de interfaces de usuario, entre ellas:

- **Facilidad de uso:** Las pantallas táctiles son muy fáciles de usar. Los usuarios pueden interactuar con ellas de forma natural, utilizando los dedos o otros objetos. Esto hace que sean ideales para dispositivos que se utilizan con frecuencia, como los teléfonos inteligentes y las tabletas.
- **Versatilidad:** Las pantallas táctiles se pueden utilizar para una amplia variedad de tareas, desde la navegación por Internet hasta la edición de documentos. Esto las hace ideales para una amplia gama de dispositivos, desde ordenadores portátiles hasta sistemas de control industrial.
- **Durabilidad:** Las pantallas táctiles son muy duraderas. Pueden soportar el uso diario y los golpes y caídas accidentales. Esto las hace ideales para dispositivos que se utilizan en entornos hostiles, como los lugares de trabajo industriales.

## Tipos de pantallas táctiles

Existen dos tipos principales de pantallas táctiles:

- **Pantallas táctiles capacitivas:** Las pantallas táctiles capacitivas detectan el contacto del usuario midiendo los cambios en la capacitancia de la pantalla. Cuando un usuario toca la pantalla, su dedo crea un campo eléctrico que distorsiona el campo eléctrico de la pantalla. Esta distorsión se detecta y se utiliza para determinar la ubicación del toque.
- **Pantallas táctiles resistivos:** Las pantallas táctiles resistivos detectan el contacto del usuario midiendo la resistencia de la pantalla. Cuando un usuario toca la pantalla, su dedo presiona la superficie de la pantalla y crea un cambio en la resistencia. Este cambio se detecta y se utiliza para determinar la ubicación del toque.

## Configuración de las pantallas táctiles



Las pantallas táctiles se pueden configurar de varias maneras para adaptarse a las necesidades del usuario. Algunas de las opciones de configuración más comunes incluyen:

- **Sensibilidad al tacto:** La sensibilidad al tacto de una pantalla táctil determina la cantidad de presión que se requiere para activarla. Las pantallas táctiles pueden configurarse para ser más o menos sensibles, dependiendo de las preferencias del usuario.
- **Velocidad de repetición:** La velocidad de repetición de una pantalla táctil determina la frecuencia con la que se registra un toque. Las pantallas táctiles pueden configurarse para registrar toques rápidos o lentos, dependiendo de las preferencias del usuario.
- **Tamaño del área de toque:** El tamaño del área de toque de una pantalla táctil determina el área de la pantalla que se puede activar con un toque. Las pantallas táctiles pueden configurarse para tener áreas de toque grandes o pequeñas, dependiendo de las preferencias del usuario.

### **Aplicaciones de las pantallas táctiles**

Las pantallas táctiles se utilizan en una amplia variedad de dispositivos, entre ellos:

- Teléfonos inteligentes
- Tablet
- Ordenadores portátiles
- Sistemas de control industrial
- Máquinas expendedoras
- Cajeros automáticos
- Terminales de punto de venta

### **Ventajas de las pantallas táctiles**

- Las pantallas táctiles son muy fáciles de usar.
- Las pantallas táctiles son muy versátiles.
- Las pantallas táctiles son muy duraderas.

### **Desventajas de las pantallas táctiles**

- Las pantallas táctiles pueden ser más caras que otros tipos de interfaces de usuario.
- Las pantallas táctiles pueden ser difíciles de limpiar.
- Las pantallas táctiles pueden ser propensas a arañazos y otros daños.

# - Ventajas y desventajas de las pantallas táctiles.

## Ventajas y desventajas de las pantallas táctiles

Las pantallas táctiles son un tipo de interfaz de usuario que permite al usuario interactuar con un dispositivo electrónico utilizando sus dedos. Tienen muchas ventajas sobre las interfaces tradicionales, como los teclados y los ratones.

### Ventajas:

- **Facilidad de uso:** Las pantallas táctiles son muy fáciles de usar. Cualquiera puede aprender a utilizarlas en cuestión de minutos.
- **Interfaz intuitiva:** Las pantallas táctiles tienen una interfaz muy intuitiva. Los usuarios pueden simplemente tocar los elementos de la pantalla para interactuar con ellos.
- **Versatilidad:** Las pantallas táctiles se pueden utilizar para una amplia variedad de tareas, desde controlar dispositivos electrónicos hasta jugar a videojuegos.
- **Durabilidad:** Las pantallas táctiles son muy duraderas. Pueden soportar caídas y golpes sin sufrir daños.
- **Bajo mantenimiento:** Las pantallas táctiles requieren muy poco mantenimiento. Sólo hay que limpiarlas de vez en cuando con un paño húmedo.

### Desventajas:

- **Precio:** Las pantallas táctiles pueden ser más caras que las interfaces tradicionales.
- **Consumo de energía:** Las pantallas táctiles consumen más energía que las interfaces tradicionales.
- **Sensibilidad a la suciedad:** Las pantallas táctiles pueden ser sensibles a la suciedad y la grasa.
- **Dificultad de uso con guantes:** Las pantallas táctiles pueden ser difíciles de usar con guantes.
- **Falta de respuesta háptica:** Las pantallas táctiles no proporcionan ninguna respuesta háptica, lo que puede dificultar su uso para algunas personas.

En general, las pantallas táctiles son una excelente opción para una amplia variedad de aplicaciones. Son fáciles de usar, intuitivas, versátiles y duraderas. Sin embargo,

también pueden ser más caras que las interfaces tradicionales, consumir más energía y ser sensibles a la suciedad y la grasa.

## - Configuración de los HMI.

### Configuración de los HMI

Los HMI (Human Machine Interface) son dispositivos que permiten la interacción entre el hombre y la máquina. En el contexto de las centrales eléctricas, los HMI se utilizan para controlar y monitorizar los equipos y sistemas de la central.

La configuración de los HMI es un proceso complejo que requiere una comprensión profunda del hardware y software del dispositivo. Los siguientes son algunos de los pasos involucrados en la configuración de un HMI:

1. **Selección del HMI adecuado:** El primer paso es seleccionar el HMI adecuado para la aplicación. Hay muchos tipos diferentes de HMI disponibles, cada uno con sus propias características y ventajas. Los factores a considerar al seleccionar un HMI incluyen:
  - El tamaño y la resolución de la pantalla
  - El número de botones y teclas
  - La disponibilidad de puertos de comunicación
  - El software de programación
2. **Instalación del HMI:** Una vez que se ha seleccionado el HMI, debe instalarse en la ubicación deseada. La instalación del HMI puede ser un proceso complejo, especialmente si el HMI se va a instalar en un entorno hostil.
3. **Configuración del hardware:** Una vez que el HMI está instalado, debe configurarse el hardware. Esto incluye la configuración de los puertos de comunicación, la asignación de direcciones de E/S y la configuración de los parámetros del HMI.
4. **Programación del software:** El siguiente paso es programar el software del HMI. El software del HMI es responsable de controlar la interacción entre el hombre y la máquina. El software del HMI se puede programar utilizando una variedad de lenguajes de programación, como C++ o Visual Basic.
5. **Pruebas del HMI:** Una vez que el software del HMI está programado, debe probarse para asegurarse de que funciona correctamente. Las pruebas del HMI

pueden realizarse utilizando una variedad de herramientas, como simuladores de hardware o software.

La configuración de los HMI es un proceso complejo que requiere una comprensión profunda del hardware y software del dispositivo. Sin embargo, al seguir los pasos mencionados anteriormente, se puede configurar un HMI de forma rápida y sencilla.

### **Equipos de diálogo hombre-máquina. Pantallas táctiles. Configuración.**

Los equipos de diálogo hombre-máquina (HMI) son dispositivos que permiten la interacción entre el hombre y la máquina. En el contexto de las centrales eléctricas, los HMI se utilizan para controlar y monitorizar los equipos y sistemas de la central.

Los HMI pueden ser de diferentes tipos, pero los más comunes son las pantallas táctiles. Las pantallas táctiles son fáciles de usar y permiten una interacción intuitiva con el HMI.

La configuración de las pantallas táctiles es un proceso relativamente sencillo. Los siguientes son algunos de los pasos involucrados en la configuración de una pantalla táctil:

1. **Conectar la pantalla táctil al ordenador:** El primer paso es conectar la pantalla táctil al ordenador. Esto se puede hacer utilizando un cable USB o un cable HDMI.
2. **Instalar el software de la pantalla táctil:** Una vez que la pantalla táctil está conectada al ordenador, debe instalarse el software de la pantalla táctil. El software de la pantalla táctil se puede descargar del sitio web del fabricante de la pantalla táctil.
3. **Configurar el software de la pantalla táctil:** Una vez que el software de la pantalla táctil está instalado, debe configurarse. Esto incluye la configuración de la resolución de la pantalla, la configuración de los colores de la pantalla y la configuración de los botones de la pantalla táctil.
4. **Probar la pantalla táctil:** Una vez que la pantalla táctil está configurada, debe probarse para asegurarse de que funciona correctamente. Las pruebas de la pantalla táctil pueden realizarse utilizando una variedad de herramientas, como simuladores de hardware o software.

La configuración de las pantallas táctiles es un proceso relativamente sencillo. Sin embargo, al seguir los pasos mencionados anteriormente, se puede configurar una pantalla táctil de forma rápida y sencilla.

## Equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es esencial para el funcionamiento seguro y eficiente de la central. El equipamiento eléctrico y electrónico de control incluye una variedad de dispositivos, como:

- Transformadores
- Interruptores
- Relés
- Controladores lógicos programables (PLC)
- Sistemas de control distribuido (DCS)

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales se utiliza para controlar y monitorizar los equipos y sistemas de la central. El equipamiento eléctrico y electrónico de control también se utiliza para proteger la central de fallos eléctricos.

El equipamiento eléctrico y electrónico de control en centrales es un campo complejo y en constante evolución. Los ingenieros eléctricos y electrónicos que trabajan en este campo deben estar familiarizados con las últimas tecnologías y tendencias.

## - Software de configuración de HMI.

### Software de Configuración de HMI

El software de configuración de HMI es un conjunto de herramientas que se utiliza para crear y modificar las interfaces gráficas de usuario (GUI) de los equipos de diálogo hombre-máquina (HMI). Este software suele incluir una biblioteca de objetos gráficos predefinidos que pueden utilizarse para crear fácilmente nuevos elementos de la GUI, así como herramientas para diseñar el diseño general de la GUI.

### Características Principales del Software de Configuración de HMI

- **Biblioteca de objetos gráficos:** El software de configuración de HMI suele incluir una biblioteca de objetos gráficos predefinidos que pueden utilizarse para crear fácilmente nuevos elementos de la GUI. Estos objetos gráficos pueden incluir botones, interruptores, medidores, gráficos y texto.
- **Herramientas de diseño:** El software de configuración de HMI también suele incluir herramientas para diseñar el diseño general de la GUI. Estas herramientas pueden utilizarse para crear la disposición de los objetos gráficos en la pantalla,

así como para definir las propiedades de los objetos gráficos, como el color, el tamaño y la fuente.

- **Pruebas y depuración:** El software de configuración de HMI también suele incluir herramientas para probar y depurar la GUI. Estas herramientas pueden utilizarse para simular la GUI y probar su funcionalidad.

## **Tipos de Software de Configuración de HMI**

Existen dos tipos principales de software de configuración de HMI:

- **Software de configuración basado en Windows:** Este tipo de software se ejecuta en el sistema operativo Windows y utiliza la interfaz gráfica de usuario de Windows para crear y modificar las GUI.
- **Software de configuración basado en web:** Este tipo de software se ejecuta en un navegador web y utiliza la interfaz gráfica de usuario del navegador web para crear y modificar las GUI.

## **Selección del Software de Configuración de HMI**

A la hora de seleccionar un software de configuración de HMI, hay que tener en cuenta los siguientes factores:

- **El tipo de HMI:** El software de configuración de HMI debe ser compatible con el tipo de HMI que se vaya a utilizar.
- **El sistema operativo:** El software de configuración de HMI debe ser compatible con el sistema operativo que se vaya a utilizar.
- **Las necesidades del usuario:** El software de configuración de HMI debe ser capaz de satisfacer las necesidades del usuario.

## **Uso del Software de Configuración de HMI**

El software de configuración de HMI se utiliza para crear y modificar las GUI de los equipos de diálogo hombre-máquina (HMI). Este software suele incluir una biblioteca de objetos gráficos predefinidos que pueden utilizarse para crear fácilmente nuevos elementos de la GUI, así como herramientas para diseñar el diseño general de la GUI.

El software de configuración de HMI también suele incluir herramientas para probar y depurar la GUI. Estas herramientas pueden utilizarse para simular la GUI y probar su funcionalidad.

Una vez que la GUI se ha creado y probado, se puede descargar en el HMI. La GUI se ejecutará entonces en el HMI y permitirá al usuario interactuar con el sistema de

control.

## - Conexión de los HMI a los equipos de control.

### **Conexión de los HMI a los equipos de control**

Los HMI (Human Machine Interface) son dispositivos que permiten a los operadores humanos interactuar con los equipos de control. Pueden utilizarse para visualizar datos, introducir comandos y hacer ajustes. Los HMI se conectan a los equipos de control a través de una variedad de interfaces, que incluyen:

- **Serial:** Esta es una interfaz de comunicación simple que utiliza un solo cable.
- **Ethernet:** Esta es una interfaz de comunicación de alta velocidad que utiliza un cable Ethernet.
- **USB:** Esta es una interfaz de comunicación que utiliza un cable USB.
- **Inalámbrica:** Esta es una interfaz de comunicación que utiliza ondas de radio.

La elección de la interfaz de comunicación depende de una serie de factores, incluyendo la distancia entre el HMI y el equipo de control, la velocidad de comunicación requerida y el presupuesto.

### **Configuración de los HMI**

Una vez que el HMI está conectado al equipo de control, debe ser configurado. Esto implica establecer la dirección IP del HMI, la máscara de subred y la puerta de enlace. También implica configurar los parámetros de comunicación, como la velocidad de transmisión y el formato de datos.

La configuración del HMI también incluye la creación de pantallas. Las pantallas son interfaces gráficas de usuario que permiten a los operadores humanos interactuar con el equipo de control. Las pantallas pueden incluir una variedad de elementos, como gráficos, texto y botones.

### **Mantenimiento de los HMI**

Los HMI son dispositivos electrónicos que requieren mantenimiento regular. Esto incluye limpiar el HMI, actualizar el firmware y realizar copias de seguridad de los datos. El mantenimiento regular ayudará a garantizar que el HMI funcione correctamente y dure muchos años.

---

## **Conclusión**

Los HMI son dispositivos importantes que permiten a los operadores humanos interactuar con los equipos de control. Son fáciles de usar y pueden ayudar a mejorar la eficiencia y la productividad.

# **- Pruebas y puesta en marcha de los HMI.**

## **Pruebas y puesta en marcha de los HMI**

### **1. Introducción**

Los HMIs (Human Machine Interfaces) son dispositivos que permiten a los operadores interactuar con las máquinas y los procesos. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la industria, la energía, el transporte y la construcción.

Las pruebas y la puesta en marcha de los HMIs son esenciales para garantizar que funcionen correctamente y de forma fiable. Estas pruebas deben realizarse antes de que el HMI se ponga en funcionamiento y periódicamente después.

### **2. Pruebas funcionales**

Las pruebas funcionales se realizan para verificar que el HMI funciona correctamente. Estas pruebas incluyen:

- Comprobar que el HMI se enciende y se apaga correctamente.
- Comprobar que los botones y las pantallas táctiles funcionan correctamente.
- Comprobar que el HMI puede comunicarse con los dispositivos externos.
- Comprobar que el HMI muestra los datos correctamente.
- Comprobar que el HMI puede generar alarmas y eventos.

### **3. Pruebas de rendimiento**

Las pruebas de rendimiento se realizan para verificar que el HMI cumple con los requisitos de rendimiento. Estas pruebas incluyen:

- Medir el tiempo de respuesta del HMI.
- Comprobar la precisión de los datos mostrados.
- Comprobar la fiabilidad del HMI.



## 4. Puesta en marcha

La puesta en marcha del HMI es el proceso de instalarlo y configurarlo para que funcione correctamente. Este proceso incluye:

- Instalar el HMI en la ubicación deseada.
- Cablear el HMI a los dispositivos externos.
- Configurar el HMI según los requisitos de la aplicación.
- Probar el HMI para verificar que funciona correctamente.

## 5. Conclusiones

Las pruebas y la puesta en marcha de los HMIs son esenciales para garantizar que funcionen correctamente y de forma fiable. Estas pruebas deben realizarse antes de que el HMI se ponga en funcionamiento y periódicamente después.

# - Mantenimiento de los HMI.

## Mantenimiento de los HMI

### Introducción

Los HMI (Human Machine Interfaces) son dispositivos que permiten la interacción entre el ser humano y las máquinas. Se encuentran en una gran variedad de aplicaciones, incluidas las centrales eléctricas.

Los HMI suelen utilizarse para:

- **Controlar y supervisar el proceso.**
- **Visualizar datos.**
- **Introducir datos.**
- **Solucionar problemas.**

### Mantenimiento

Los HMI requieren un mantenimiento regular para garantizar que funcionen correctamente. Este mantenimiento puede incluir:

- **Limpiar la pantalla.**
- **Comprobar el funcionamiento de los botones y otros controles.**

- **Actualizar el software.**
- **Calibrar la pantalla.**

## **Limpieza**

La pantalla del HMI debe limpiarse regularmente con un paño suave y húmedo. No utilice limpiadores abrasivos o disolventes, ya que pueden dañar la pantalla.

## **Comprobación del funcionamiento**

Compruebe periódicamente el funcionamiento de los botones y otros controles del HMI. Si alguno de ellos no funciona correctamente, póngase en contacto con el fabricante para obtener asistencia.

## **Actualización del software**

El software del HMI debe actualizarse periódicamente para garantizar que funcione correctamente y que tenga las últimas características. Puede descargar las actualizaciones de software del sitio web del fabricante.

## **Calibración de la pantalla**

La pantalla del HMI debe calibrarse periódicamente para garantizar que sea precisa. Puede calibrar la pantalla siguiendo las instrucciones del fabricante.

## **Solución de problemas**

Si tiene problemas con el HMI, puede intentar lo siguiente:

- **Reiniciar el HMI.**
- **Comprobar las conexiones de los cables.**
- **Actualizar el software.**
- **Calibrar la pantalla.**

Si sigue teniendo problemas, póngase en contacto con el fabricante para obtener asistencia.

## **Conclusión**

Los HMI son dispositivos importantes que se utilizan en una gran variedad de aplicaciones. Con un mantenimiento regular, puede garantizar que los HMI funcionen correctamente y que duren muchos años.

## Actividades

**Actividad:** Configuración de una pantalla táctil para un sistema de control de una central eléctrica.

### Objetivos:

- Familiarizar a los estudiantes con los diferentes tipos de pantallas táctiles y sus características.
- Enseñar a los estudiantes cómo configurar una pantalla táctil para un sistema de control de una central eléctrica.
- Proporcionar a los estudiantes la oportunidad de practicar la configuración de una pantalla táctil.

### Materiales:

- Una pantalla táctil
- Un ordenador
- Un software de configuración de pantalla táctil
- Un cable USB

### Procedimiento:

1. Conecte la pantalla táctil al ordenador mediante el cable USB.
2. Encienda el ordenador y la pantalla táctil.
3. Abra el software de configuración de pantalla táctil.
4. Seleccione el tipo de pantalla táctil que está utilizando.
5. Configure las propiedades de la pantalla táctil, como la resolución, el brillo y el contraste.
6. Cree una nueva interfaz de usuario para la pantalla táctil.
7. Añada botones, etiquetas y otros controles a la interfaz de usuario.
8. Configure las acciones que se realizarán cuando se pulsen los botones o se seleccionen los controles.
9. Guarde la interfaz de usuario en un archivo.
10. Descargue la interfaz de usuario a la pantalla táctil.

### Preguntas:

1. ¿Cuáles son los diferentes tipos de pantallas táctiles?

2. ¿Cuáles son las características de las pantallas táctiles?
3. ¿Cómo se configura una pantalla táctil para un sistema de control de una central eléctrica?
4. ¿Cómo se crea una nueva interfaz de usuario para una pantalla táctil?
5. ¿Cómo se añaden botones, etiquetas y otros controles a una interfaz de usuario?
6. ¿Cómo se configuran las acciones que se realizarán cuando se pulsen los botones o se seleccionen los controles?
7. ¿Cómo se guarda una interfaz de usuario en un archivo?
8. ¿Cómo se descarga una interfaz de usuario a una pantalla táctil?

### **Evaluación:**

Los estudiantes serán evaluados en su capacidad para:

- Configurar una pantalla táctil para un sistema de control de una central eléctrica.
- Crear una nueva interfaz de usuario para una pantalla táctil.
- Añadir botones, etiquetas y otros controles a una interfaz de usuario.
- Configurar las acciones que se realizarán cuando se pulsen los botones o se seleccionen los controles.
- Guardar una interfaz de usuario en un archivo.
- Descargar una interfaz de usuario a una pantalla táctil.

**Actividad:** Configurar una pantalla táctil para controlar un sistema de automatización industrial.

### **Objetivos:**

- Aprender a configurar una pantalla táctil para controlar un sistema de automatización industrial.
- Familiarizarse con las diferentes opciones de configuración disponibles.
- Crear una interfaz de usuario que sea fácil de usar y eficiente.

### **Materiales:**

- Una pantalla táctil
- Un controlador lógico programable (PLC)
- Un software de programación de PLC

- Un cable de programación
- Una fuente de alimentación

**Procedimiento:**

1. Conecte la pantalla táctil al PLC utilizando el cable de programación.
2. Conecte la fuente de alimentación a la pantalla táctil y al PLC.
3. Encienda la pantalla táctil y el PLC.
4. Abra el software de programación de PLC.
5. Cree un nuevo proyecto y añada el PLC.
6. Configure las direcciones de memoria del PLC que se utilizarán para controlar la pantalla táctil.
7. Cree la interfaz de usuario de la pantalla táctil.
8. Descargue el programa PLC a la pantalla táctil.
9. Pruebe la pantalla táctil para asegurarse de que funciona correctamente.

**Preguntas:**

1. ¿Qué son los equipos hombre-máquina?
2. ¿Cuáles son los diferentes tipos de equipos hombre-máquina?
3. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de equipos hombre-máquina?
4. ¿Cómo se configura una pantalla táctil?
5. ¿Cuáles son las diferentes opciones de configuración disponibles?
6. ¿Cómo se crea una interfaz de usuario que sea fácil de usar y eficiente?

**Actividad:** Configuración de una pantalla táctil para un sistema de control en una central eléctrica

**Objetivo:**

- Aprender a configurar una pantalla táctil para un sistema de control en una central eléctrica.
- Practicar el uso de la interfaz de usuario de la pantalla táctil.

**Materiales:**

- Una pantalla táctil industrial
- Un ordenador con el software de configuración de la pantalla táctil
- Un cable de conexión entre la pantalla táctil y el ordenador

### Procedimiento:

1. Conecte la pantalla táctil al ordenador con el cable de conexión.
2. Encienda la pantalla táctil y el ordenador.
3. Abra el software de configuración de la pantalla táctil en el ordenador.
4. Cree un nuevo proyecto en el software de configuración.
5. Añada las pantallas que desee utilizar a su proyecto.
6. Configure las propiedades de cada pantalla, como el fondo, el color de la fuente y el tamaño de la fuente.
7. Añada los objetos que desee utilizar a las pantallas, como botones, campos de texto y gráficos.
8. Configure las propiedades de cada objeto, como el texto, el color y el tamaño.
9. Programe los eventos que desea que ocurran cuando se toquen los objetos.
10. Descargue el proyecto en la pantalla táctil.
11. Pruebe la pantalla táctil para asegurarse de que funciona correctamente.

### Preguntas:

1. ¿Qué tipos de pantallas táctiles existen?
2. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar una pantalla táctil en un sistema de control en una central eléctrica?
3. ¿Cómo se configura una pantalla táctil para un sistema de control en una central eléctrica?
4. ¿Qué son los eventos en una pantalla táctil?
5. ¿Cómo se programan los eventos en una pantalla táctil?



TodoFP.pro

[www.todofp.pro](http://www.todofp.pro)