



TodoFP.pro

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

Técnico Superior en Centrales Eléctricas

Sistemas eléctricos en centrales

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

**Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos. Tipos de generadores eléctricos. Funciones generales de los generadores eléctricos. Funcionamiento del generador síncrono.**

### **- Clasificación de las máquinas eléctricas:**

**Clasificación de las máquinas eléctricas:**

Las máquinas eléctricas se pueden clasificar en dos grupos principales: rotativas y estáticas.

- **Máquinas rotativas:** Son aquellas en las que la energía eléctrica se convierte en energía mecánica o viceversa mediante el movimiento relativo entre un rotor y un estator. Los principales tipos de máquinas rotativas son:
  - Generadores eléctricos: Convierten la energía mecánica en energía eléctrica.
  - Motores eléctricos: Convierten la energía eléctrica en energía mecánica.
  - Transformadores: Transfieren energía eléctrica de un circuito a otro sin cambiar su frecuencia.
- **Máquinas estáticas:** Son aquellas en las que la energía eléctrica se convierte en energía mecánica o viceversa sin movimiento relativo entre un rotor y un estator. Los principales tipos de máquinas estáticas son:
  - Condensadores: Almacenan energía eléctrica en forma de campo eléctrico.
  - Inductores: Almacenan energía eléctrica en forma de campo magnético.
  - Transformadores: Transfieren energía eléctrica de un circuito a otro sin cambiar su frecuencia.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:**

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se pueden dividir en dos grupos:

- **Características estáticas:** Son aquellas que no dependen de la velocidad de la máquina. Las principales características estáticas de las máquinas eléctricas son:
  - Resistencia: Es la oposición al flujo de corriente eléctrica.
  - Inductancia: Es la propiedad de un circuito eléctrico de oponerse a los cambios en la corriente eléctrica.
  - Capacitancia: Es la propiedad de un circuito eléctrico de almacenar energía eléctrica en forma de campo eléctrico.
- **Características dinámicas:** Son aquellas que dependen de la velocidad de la máquina. Las principales características dinámicas de las máquinas eléctricas son:
  - Par motor: Es el par que produce la máquina cuando se alimenta con corriente eléctrica.
  - Velocidad: Es la velocidad de rotación de la máquina.
  - Potencia: Es la cantidad de energía que la máquina puede convertir de un tipo a otro en un segundo.

# - Máquinas rotativas

## Máquinas Rotativas

Las máquinas eléctricas rotativas son aquellas en las que el campo magnético y el conductor son relativos entre sí. Estas máquinas pueden dividirse en dos tipos: generadores y motores.

- **Generadores:** Las máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica se llaman generadores. Los generadores se utilizan para producir electricidad para la industria, el comercio y el hogar.
- **Motores:** Las máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía eléctrica en energía mecánica se llaman motores. Los motores se utilizan para impulsar una amplia variedad de dispositivos, como bombas, ventiladores, compresores y transportadores.

## Clasificación de Máquinas Eléctricas

Las máquinas eléctricas rotativas pueden clasificarse según su tipo de construcción, su tipo de corriente y su número de fases.

- **Según su tipo de construcción:** Las máquinas eléctricas rotativas pueden ser de construcción abierta, protegida o cerrada. Las máquinas de construcción abierta tienen los devanados expuestos al aire, mientras que las máquinas de construcción protegida tienen los devanados cubiertos por una carcasa. Las máquinas de construcción cerrada tienen los devanados completamente encerrados en una carcasa.
- **Según su tipo de corriente:** Las máquinas eléctricas rotativas pueden ser de corriente continua (DC) o de corriente alterna (AC). Las máquinas de corriente continua tienen un flujo de corriente constante, mientras que las máquinas de corriente alterna tienen un flujo de corriente que cambia de dirección periódicamente.
- **Según su número de fases:** Las máquinas eléctricas rotativas pueden ser monofásicas, bifásicas o trifásicas. Las máquinas monofásicas tienen una sola fase, las máquinas bifásicas tienen dos fases y las máquinas trifásicas tienen tres fases.

## Máquinas Estáticas

Las máquinas eléctricas estáticas son aquellas en las que el campo magnético y el conductor no son relativos entre sí. Estas máquinas pueden dividirse en dos tipos: transformadores y reactores.

- **Transformadores:** Los transformadores son máquinas eléctricas estáticas que cambian el voltaje de la corriente alterna. Los transformadores se utilizan para aumentar o disminuir el voltaje de la corriente alterna para que pueda ser utilizada por diferentes dispositivos.
- **Reactores:** Los reactores son máquinas eléctricas estáticas que se utilizan para controlar el flujo de corriente alterna. Los reactores se utilizan para limitar la corriente alterna que fluye a través de un circuito, para mejorar el factor de potencia de un circuito y para compensar la inductancia de un circuito.

### **Características Eléctricas de las Máquinas Eléctricas Rotativas y Estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas que son importantes para su funcionamiento. Estas características incluyen:

- **Voltaje:** El voltaje de una máquina eléctrica es la diferencia de potencial entre los terminales de la máquina. El voltaje de una máquina eléctrica se mide en voltios (V).
- **Corriente:** La corriente de una máquina eléctrica es el flujo de corriente a través de la máquina. La corriente de una máquina eléctrica se mide en amperios (A).
- **Potencia:** La potencia de una máquina eléctrica es el producto del voltaje y la corriente de la máquina. La potencia de una máquina eléctrica se mide en vatios (W).
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia real de la máquina y la potencia aparente de la máquina. El factor de potencia de una máquina eléctrica se mide en porcentaje.

## **- Máquinas estáticas**

### **Máquinas estáticas**

Las máquinas estáticas son aquellas en las que no existe movimiento relativo entre el estator y el rotor. La parte fija se denomina estator y la parte móvil se denomina

rotor. Las máquinas estáticas se utilizan para generar, transformar o distribuir energía eléctrica.

### **Tipos de máquinas estáticas**

Hay dos tipos principales de máquinas estáticas:

- **Transformadores:** Los transformadores son máquinas que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro sin cambiar la frecuencia. Los transformadores se utilizan para cambiar el voltaje, la corriente o la impedancia de un circuito.
- **Máquinas eléctricas rotativas:** Las máquinas eléctricas rotativas son aquellas en las que existe movimiento relativo entre el estator y el rotor. La parte fija se denomina estator y la parte móvil se denomina rotor. Las máquinas eléctricas rotativas se utilizan para generar, transformar o distribuir energía eléctrica.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- **Voltaje:** El voltaje es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito. El voltaje se mide en voltios (V).
- **Corriente:** La corriente es el flujo de carga eléctrica a través de un circuito. La corriente se mide en amperios (A).
- **Potencia:** La potencia es la cantidad de energía eléctrica que se transfiere por unidad de tiempo. La potencia se mide en vatios (W).
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es una medida de la eficiencia de una máquina eléctrica. El factor de potencia se define como la relación entre la potencia real y la potencia aparente. El factor de potencia se mide en porcentaje.
- **Frecuencia:** La frecuencia es el número de veces que una corriente eléctrica cambia de dirección en un segundo. La frecuencia se mide en hercios (Hz).

## **- Generadores eléctricos:**

**- Generadores eléctricos:**

**Introducción:**

Los generadores eléctricos son máquinas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde centrales eléctricas hasta vehículos.

### **Clasificación de máquinas eléctricas:**

Las máquinas eléctricas se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- **Máquinas rotativas:** Son aquellas en las que el movimiento de rotación se utiliza para generar o consumir energía eléctrica. Los ejemplos más comunes de máquinas rotativas son los generadores síncronos y asíncronos, los motores eléctricos y los transformadores.
- **Máquinas estáticas:** Son aquellas en las que el movimiento de rotación no se utiliza para generar o consumir energía eléctrica. Los ejemplos más comunes de máquinas estáticas son los condensadores y los inductores.

### **Generadores eléctricos:**

Los generadores eléctricos son máquinas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde centrales eléctricas hasta vehículos.

### **Tipos de generadores eléctricos:**

Existen dos tipos principales de generadores eléctricos:

- **Generadores síncronos:** Son aquellos en los que la velocidad de rotación del rotor es igual a la velocidad de rotación del campo magnético. Los generadores síncronos son los más comunes en las centrales eléctricas.
- **Generadores asíncronos:** Son aquellos en los que la velocidad de rotación del rotor es diferente a la velocidad de rotación del campo magnético. Los generadores asíncronos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, desde pequeños electrodomésticos hasta vehículos.

### **Funciones generales de los generadores eléctricos:**

Los generadores eléctricos tienen las siguientes funciones generales:

- **Convertir la energía mecánica en energía eléctrica:** Los generadores eléctricos utilizan el movimiento de rotación para generar energía eléctrica.

- **Suministrar energía eléctrica a una carga:** Los generadores eléctricos pueden suministrar energía eléctrica a una carga, como un motor eléctrico o una bombilla.
- **Regular la tensión y la frecuencia de la energía eléctrica:** Los generadores eléctricos pueden regular la tensión y la frecuencia de la energía eléctrica que suministran.

### **Funcionamiento del generador síncrono:**

El generador síncrono es el tipo de generador eléctrico más común en las centrales eléctricas. El generador síncrono funciona de la siguiente manera:

1. El rotor del generador síncrono gira dentro de un campo magnético.
2. El movimiento de rotación del rotor induce una fuerza electromotriz (fem) en el estator del generador.
3. La fem inducida en el estator del generador se convierte en energía eléctrica.
4. La energía eléctrica generada por el generador síncrono se suministra a una carga.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen las siguientes características eléctricas:

- **Tensión:** Es la diferencia de potencial entre dos puntos de una máquina eléctrica.
- **Corriente:** Es el flujo de electrones a través de una máquina eléctrica.
- **Potencia:** Es la velocidad a la que se transfiere la energía a través de una máquina eléctrica.
- **Frecuencia:** Es el número de ciclos de corriente alterna que se producen en un segundo.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de una máquina eléctrica.

## **- Tipos de generadores eléctricos**

### **Tipos de generadores eléctricos**

- **Generadores síncronos:**

Los generadores síncronos son el tipo más común de generador eléctrico. Se utilizan para generar electricidad en las centrales eléctricas. Los generadores síncronos son máquinas rotativas que constan de un rotor y un estator. El rotor es un imán permanente o un electroimán que gira dentro del estator. El estator es un conjunto de bobinas de cobre que están enrolladas alrededor de un núcleo de hierro.

Cuando el rotor gira, crea un campo magnético que induce una corriente eléctrica en el estator. La frecuencia de la corriente eléctrica es igual a la velocidad de rotación del rotor.

- **Generadores asíncronos:**

Los generadores asíncronos también son conocidos como generadores de inducción. Son un tipo de generador eléctrico que se utiliza para generar electricidad en las centrales eléctricas. Los generadores asíncronos son máquinas rotativas que constan de un rotor y un estator. El rotor es un cilindro de hierro que tiene ranuras en las que se insertan conductores de cobre. El estator es un conjunto de bobinas de cobre que están enrolladas alrededor de un núcleo de hierro.

Cuando el rotor gira, crea un campo magnético que induce una corriente eléctrica en el estator. La frecuencia de la corriente eléctrica es proporcional a la velocidad de rotación del rotor.

- **Generadores de corriente continua:**

Los generadores de corriente continua son un tipo de generador eléctrico que se utiliza para generar electricidad en las centrales eléctricas. Los generadores de corriente continua son máquinas rotativas que constan de un rotor y un estator. El rotor es un cilindro de hierro que tiene ranuras en las que se insertan conductores de cobre. El estator es un conjunto de bobinas de cobre que están enrolladas alrededor de un núcleo de hierro.

Cuando el rotor gira, crea un campo magnético que induce una corriente eléctrica en el estator. La dirección de la corriente eléctrica es siempre la misma, por lo que se denomina corriente continua.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

- **Tensión:**

La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico. Se mide en voltios (V).



- **Corriente:**

La corriente es el flujo de carga eléctrica a través de un circuito eléctrico. Se mide en amperios (A).

- **Resistencia:**

La resistencia es la oposición al flujo de corriente eléctrica en un circuito. Se mide en ohmios ( $\Omega$ ).

- **Inductancia:**

La inductancia es la propiedad de un circuito eléctrico que almacena energía magnética. Se mide en henrios (H).

- **Capacitancia:**

La capacitancia es la propiedad de un circuito eléctrico que almacena energía eléctrica. Se mide en faradios (F).

## - Funciones generales de los generadores eléctricos

### **Funciones generales de los generadores eléctricos**

Los generadores eléctricos son máquinas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Esta conversión se realiza mediante la inducción electromagnética, que es el proceso por el cual un campo magnético variable induce una corriente eléctrica en un conductor.

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

- Centrales eléctricas
- Vehículos eléctricos
- Sistemas de energía renovable
- Fuentes de alimentación de respaldo

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las máquinas rotativas tienen un rotor que gira dentro de un estator, mientras que las máquinas estáticas tienen un estator fijo y un rotor giratorio.

Las máquinas rotativas tienen una mayor capacidad de sobrecarga que las máquinas estáticas, pero también son más ruidosas y menos eficientes. Las máquinas estáticas son más silenciosas y eficientes, pero tienen una menor capacidad de sobrecarga.

### **Funcionamiento del generador síncrono**

El generador síncrono es un tipo de generador eléctrico que se utiliza en centrales eléctricas y otros sistemas de energía. El generador síncrono funciona mediante la inducción electromagnética, que es el proceso por el cual un campo magnético variable induce una corriente eléctrica en un conductor.

El generador síncrono consta de un rotor y un estator. El rotor está formado por un conjunto de polos magnéticos que giran dentro del estator. El estator está formado por un conjunto de bobinas de alambre que están conectadas a un circuito eléctrico.

Cuando el rotor gira, crea un campo magnético variable en el estator. Este campo magnético variable induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator. La corriente eléctrica inducida en las bobinas del estator se envía a un circuito eléctrico, donde se utiliza para alimentar cargas eléctricas.

El generador síncrono es una máquina eléctrica fiable y eficiente que se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones.

## **- Funcionamiento del generador síncrono:**

### **Funcionamiento del generador síncrono**

El generador síncrono es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Funciona según el principio de inducción electromagnética, que establece que cuando un conductor se mueve en un campo magnético, se induce una fuerza electromotriz (fem) en el conductor.

El generador síncrono consta de un rotor y un estator. El rotor es la parte giratoria del generador y está compuesto por un núcleo de hierro con ranuras en las que se alojan

los conductores. El estator es la parte estacionaria del generador y está compuesto por un núcleo de hierro con ranuras en las que se alojan los conductores.

Cuando el rotor gira en el estator, los conductores del rotor cortan las líneas de campo magnético del estator, lo que induce una fem en los conductores del estator. La fem inducida en los conductores del estator es proporcional a la velocidad de rotación del rotor y al número de vueltas de los conductores del estator.

La fem inducida en los conductores del estator se conduce a través de un circuito externo, lo que produce una corriente eléctrica. La corriente eléctrica producida por el generador síncrono se utiliza para alimentar cargas eléctricas, como motores, luces y otros dispositivos.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las máquinas eléctricas rotativas, como el generador síncrono, tienen las siguientes características eléctricas:

- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica rotativa es la potencia máxima que la máquina puede producir de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Velocidad nominal:** La velocidad nominal de una máquina eléctrica rotativa es la velocidad a la que la máquina debe girar para producir su potencia nominal.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de una máquina eléctrica rotativa es la frecuencia de la corriente eléctrica que la máquina produce.
- **Tensión nominal:** La tensión nominal de una máquina eléctrica rotativa es la tensión de la corriente eléctrica que la máquina produce.

Las máquinas eléctricas estáticas, como el transformador, tienen las siguientes características eléctricas:

- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica estática es la potencia máxima que la máquina puede transferir de un circuito a otro de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Relación de transformación:** La relación de transformación de una máquina eléctrica estática es la relación entre la tensión de entrada y la tensión de salida de la máquina.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal de una máquina eléctrica estática es la corriente máxima que la máquina puede transferir de un circuito a otro de forma continua sin sobrecalentarse.

---

# - Principio de funcionamiento

## **Principio de funcionamiento**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten energía mecánica en energía eléctrica o viceversa. El principio de funcionamiento de estas máquinas se basa en la inducción electromagnética, que es la generación de una corriente eléctrica en un conductor cuando se somete a un campo magnético variable.

## **Clasificación de máquinas eléctricas**

Las máquinas eléctricas se clasifican en dos grandes grupos: máquinas rotativas y máquinas estáticas. Las máquinas rotativas son aquellas en las que el rotor (la parte móvil) gira dentro del estator (la parte fija), mientras que las máquinas estáticas son aquellas en las que el rotor y el estator son fijos.

### **Máquinas rotativas**

Las máquinas rotativas más comunes son los generadores eléctricos, los motores eléctricos y los transformadores. Los generadores eléctricos convierten energía mecánica en energía eléctrica, los motores eléctricos convierten energía eléctrica en energía mecánica y los transformadores cambian el voltaje y la corriente de la energía eléctrica.

### **Máquinas estáticas**

Las máquinas estáticas más comunes son los condensadores y los inductores. Los condensadores almacenan energía eléctrica en un campo eléctrico, mientras que los inductores almacenan energía eléctrica en un campo magnético.

### **Generadores eléctricos**

Los generadores eléctricos son máquinas rotativas que convierten energía mecánica en energía eléctrica. El principio de funcionamiento de un generador eléctrico se basa en la inducción electromagnética. Cuando el rotor gira dentro del estator, se induce una corriente eléctrica en el estator. La corriente eléctrica inducida se recoge en unos terminales y se envía a la carga.

## **Tipos de generadores eléctricos**

Existen dos tipos principales de generadores eléctricos: los generadores síncronos y los generadores asíncronos. Los generadores síncronos son aquellos en los que la velocidad del rotor es igual a la velocidad del campo magnético del estator. Los generadores asíncronos son aquellos en los que la velocidad del rotor es diferente a la velocidad del campo magnético del estator.

## **Funciones generales de los generadores eléctricos**

Los generadores eléctricos tienen varias funciones generales, entre las que se incluyen:

- Generar energía eléctrica para alimentar cargas eléctricas.
- Mantener el voltaje y la frecuencia de la energía eléctrica en los niveles deseados.
- Proporcionar energía de respaldo en caso de que falle la red eléctrica.

## **Funcionamiento del generador síncrono**

El generador síncrono es el tipo de generador eléctrico más común. El funcionamiento del generador síncrono se basa en la inducción electromagnética. Cuando el rotor gira dentro del estator, se induce una corriente eléctrica en el estator. La corriente eléctrica inducida se recoge en unos terminales y se envía a la carga.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas que las caracterizan. Estas características incluyen:

- Tensión nominal: Es el voltaje al que está diseñada la máquina para funcionar.
- Corriente nominal: Es la corriente que la máquina puede soportar sin sobrecalentarse.
- Potencia nominal: Es la potencia que la máquina puede generar o consumir.
- Frecuencia nominal: Es la frecuencia a la que está diseñada la máquina para funcionar.
- Factor de potencia: Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la máquina.
- Eficiencia: Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina.

# - Componentes principales

## Componentes principales de máquinas eléctricas rotativas y estáticas

- **Máquinas eléctricas rotativas:**

- Rotor: parte móvil de la máquina que gira sobre un eje.
- Estator: parte fija de la máquina que está montada en la estructura de la máquina.
- Conmutador: dispositivo que cambia la dirección de la corriente eléctrica en la máquina.
- Bobinas: conductores que se enrollan alrededor de un núcleo de hierro para crear un campo magnético.
- Núcleo de hierro: material magnético que se utiliza para crear un campo magnético.

- **Máquinas eléctricas estáticas:**

- Bobinas: conductores que se enrollan alrededor de un núcleo de hierro para crear un campo magnético.
- Núcleo de hierro: material magnético que se utiliza para crear un campo magnético.
- Capacitor: dispositivo que almacena energía eléctrica.

## Clasificación de máquinas eléctricas rotativas y estáticas

- **Máquinas eléctricas rotativas:**

- Motores: convierten la energía eléctrica en energía mecánica.
- Generadores: convierten la energía mecánica en energía eléctrica.

- **Máquinas eléctricas estáticas:**

- Transformadores: cambian el voltaje y la corriente de un circuito eléctrico.
- Rectificadores: convierten la corriente alterna en corriente continua.
- Condensadores: almacenan energía eléctrica.

## Tipos de generadores

- **Generadores de corriente continua:**

- Generadores en serie: producen una corriente continua que fluye en un solo sentido.
- Generadores en paralelo: producen una corriente continua que fluye en dos sentidos.
- **Generadores de corriente alterna:**
  - Generadores monofásicos: producen una corriente alterna que fluye en un solo sentido.
  - Generadores trifásicos: producen una corriente alterna que fluye en tres sentidos.

### **Funciones generales de los generadores**

- **Generar energía eléctrica:** los generadores convierten la energía mecánica en energía eléctrica.
- **Mantener el voltaje y la frecuencia de la red eléctrica:** los generadores se utilizan para mantener el voltaje y la frecuencia de la red eléctrica.
- **Proporcionar potencia a los consumidores:** los generadores se utilizan para proporcionar potencia a los consumidores, como fábricas, comercios y hogares.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

- **Voltaje:** la tensión eléctrica es la fuerza electromotriz que impulsa la corriente eléctrica.
- **Corriente:** la corriente eléctrica es el flujo de electrones por un conductor.
- **Frecuencia:** la frecuencia eléctrica es el número de veces que la corriente eléctrica cambia de dirección en un segundo.
- **Resistencia:** la resistencia eléctrica es la oposición al flujo de corriente eléctrica.
- **Impedancia:** la impedancia eléctrica es la oposición al flujo de corriente eléctrica causada por la resistencia, la reactancia y la capacitancia.
- **Factor de potencia:** el factor de potencia es la relación entre la potencia real y la potencia aparente.

### **Funcionamiento del generador síncrono**

El generador síncrono es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El generador síncrono se utiliza para generar energía eléctrica en las centrales eléctricas.

El generador síncrono se compone de un rotor y un estator. El rotor del generador síncrono se compone de un bobinado que se enrolla alrededor de un núcleo de hierro. El estátor del generador síncrono se compone de un bobinado que se enrolla alrededor de un núcleo de hierro.

El rotor del generador síncrono se alimenta con una corriente continua. La corriente continua que alimenta el rotor del generador síncrono crea un campo magnético. El campo magnético del rotor del generador síncrono induce una fuerza electromotriz en el estátor del generador síncrono. La fuerza electromotriz del estátor del generador síncrono produce una corriente eléctrica en el estátor del generador síncrono.

La corriente eléctrica que se produce en el estátor del generador síncrono se utiliza para alimentar las redes eléctricas.

## Actividades

**Actividad:** Identificar y describir los diferentes tipos de máquinas eléctricas rotativas y estáticas, así como sus funciones generales.

**Objetivos:**

- Familiarizarse con los diferentes tipos de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Comprender las funciones generales de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Ser capaz de identificar y describir los diferentes tipos de generadores eléctricos.
- Comprender el funcionamiento del generador síncrono.

**Materiales:**

- Láminas o diapositivas de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Modelos de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Hojas de trabajo para los estudiantes.

**Procedimiento:**

1. Divida a los estudiantes en grupos de 3 o 4 personas.



2. Proporcione a cada grupo una lámina o diapositiva de una máquina eléctrica rotativa o estática.
3. Pida a los estudiantes que identifiquen el tipo de máquina eléctrica y que describan sus características.
4. Pida a los estudiantes que discutan las funciones generales de la máquina eléctrica.
5. Pida a los estudiantes que identifiquen y describan los diferentes tipos de generadores eléctricos.
6. Pida a los estudiantes que expliquen el funcionamiento del generador síncrono.
7. Pida a los estudiantes que completen las hojas de trabajo.

#### **Evaluación:**

- Observe a los estudiantes mientras trabajan en la actividad.
- Revise las hojas de trabajo de los estudiantes.
- Pida a los estudiantes que expliquen sus hallazgos a la clase.

#### **Reflexión:**

- ¿Qué aprendieron los estudiantes de esta actividad?
- ¿Qué dificultades encontraron los estudiantes en esta actividad?
- ¿Cómo podría mejorar esta actividad para la próxima vez?

**Actividad:** Clasificación de máquinas eléctricas. Máquinas rotativas. Máquinas estáticas. Generadores eléctricos. Tipos de generadores eléctricos. Funciones generales de los generadores eléctricos. Funcionamiento del generador síncrono.

#### **Instrucciones:**

1. Lea atentamente el material proporcionado sobre clasificación de máquinas eléctricas, máquinas rotativas, máquinas estáticas, generadores eléctricos, tipos de generadores eléctricos, funciones generales de los generadores eléctricos y funcionamiento del generador síncrono.
2. Responda las siguientes preguntas:
  - ¿Cuáles son los dos tipos principales de máquinas eléctricas?
  - ¿Qué es una máquina rotativa?

- ¿Qué es una máquina estática?
  - ¿Qué es un generador eléctrico?
  - ¿Cuáles son los dos tipos principales de generadores eléctricos?
  - ¿Cuáles son las funciones generales de los generadores eléctricos?
  - ¿Cómo funciona un generador síncrono?
3. Cree un diagrama o esquema que ilustre el funcionamiento de un generador síncrono.

**Recursos:**

- [Clasificación de máquinas eléctricas](#)
- [Máquinas rotativas](#)
- [Máquinas estáticas](#)
- [Generadores eléctricos](#)
- [Tipos de generadores eléctricos](#)
- [Funciones generales de los generadores eléctricos](#)
- [Funcionamiento del generador síncrono](#)

**Evaluación:**

Su trabajo será evaluado en función de los siguientes criterios:

- Precisión y exhaustividad de las respuestas a las preguntas.
- Claridad y precisión del diagrama o esquema.
- Uso correcto de la terminología técnica.
- Gramática y ortografía correctas.

**Actividad:** Clasificación de máquinas eléctricas.

**Objetivo:**

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes sean capaces de clasificar las máquinas eléctricas en máquinas rotativas y máquinas estáticas, y que conozcan los diferentes tipos de generadores eléctricos y sus funciones generales.

**Instrucciones:**

1. Dividir a los estudiantes en grupos de 3 o 4 personas.
2. Proporcionar a cada grupo una copia de la siguiente tabla:

| **Tipo de máquina eléctrica** | **Máquinas rotativas** | **Máquinas estáticas** | |---|---|---| | **Generadores eléctricos** | - Generador síncrono - Generador asíncrono - Generador de corriente continua | - Transformador - Autotransformador - Variac | | **Motores eléctricos** | - Motor síncrono - Motor asíncrono - Motor de corriente continua | - Motor lineal | | **Otras máquinas eléctricas** | - Máquina de soldadura - UPS - Convertidor de frecuencia | - Condensador - Resistencia - Bobina |

3. Pedir a los estudiantes que completen la tabla identificando las máquinas eléctricas rotativas y las máquinas eléctricas estáticas.
4. Una vez que los estudiantes hayan completado la tabla, pedirles que discutan las diferencias entre las máquinas eléctricas rotativas y las máquinas eléctricas estáticas.
5. A continuación, pedirles que investiguen los diferentes tipos de generadores eléctricos y sus funciones generales.
6. Finalmente, pedirles que presenten sus hallazgos al resto de la clase.

#### **Recursos:**

- Libro de texto: Sistemas eléctricos en centrales
- Diapositivas: Clasificación de máquinas eléctricas
- Vídeos:
  - [Cómo funciona un generador eléctrico](#)
  - [Tipos de generadores eléctricos](#)
  - [Funciones generales de los generadores eléctricos](#)



TodoFP.pro

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

Constitución del generador síncrono.  
Funcionamiento del generador asíncrono.  
Constitución del generador asíncrono.  
Funcionamiento del generador de corriente continua. Constitución del generador de corriente continua. Características del generador de corriente continua. Conexión y aplicación de una amplitudina.

## - Constitución del generador síncrono.

### Constitución del generador síncrono

El generador síncrono es una máquina eléctrica rotativa que convierte energía mecánica en energía eléctrica. Consta de un rotor, un estator y un circuito magnético.

- **Rotor:** El rotor es la parte móvil del generador y está formado por un cilindro de acero laminado con ranuras en su superficie. En las ranuras se alojan los conductores del rotor, que están conectados a un anillo conductor. El anillo conductor está conectado a los terminales del generador.
- **Estator:** El estator es la parte fija del generador y está formado por un cilindro de acero laminado con ranuras en su superficie. En las ranuras se alojan los conductores del estator, que están conectados en serie. Los conductores del estator están conectados a los terminales del generador.
- **Circuito magnético:** El circuito magnético es el camino que sigue el flujo magnético en el generador. Está formado por el rotor, el estator y un conjunto de láminas de acero laminado. Las láminas de acero laminado se apilan entre el rotor y el estator para reducir las pérdidas por corrientes parásitas.

### Funcionamiento del generador síncrono

El generador síncrono funciona según el principio de inducción electromagnética. Cuando el rotor gira, induce un flujo magnético en el estator. El flujo magnético induce una fuerza electromotriz (fem) en los conductores del estator. La fem es proporcional a la velocidad de giro del rotor y al flujo magnético.

La fem inducida en los conductores del estator se aplica a los terminales del generador. La corriente eléctrica que circula por los terminales del generador es

proporcional a la fem inducida y a la carga conectada al generador.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus parámetros eléctricos. Los parámetros eléctricos más importantes son:

- **Potencia nominal:** Es la potencia eléctrica máxima que puede suministrar la máquina eléctrica.
- **Tensión nominal:** Es la tensión eléctrica a la que está diseñada para funcionar la máquina eléctrica.
- **Corriente nominal:** Es la corriente eléctrica máxima que puede circular por la máquina eléctrica.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad de giro a la que está diseñada para funcionar la máquina eléctrica.
- **Coseno de fi nominal:** Es el factor de potencia de la máquina eléctrica.
- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia eléctrica de salida y la potencia mecánica de entrada.

## **- Funcionamiento del generador síncrono.**

### **Funcionamiento del generador síncrono**

Un generador síncrono es una máquina eléctrica que convierte energía mecánica en energía eléctrica. Está compuesto por un rotor, un estator y una fuente de excitación. El rotor es un electroimán que gira dentro del estator, que es un conjunto de bobinas dispuestas en ranuras. La fuente de excitación es una batería o un generador de corriente continua que proporciona corriente al rotor.

Cuando el rotor gira, crea un campo electromagnético que induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator. La corriente eléctrica se genera en forma de senos, y la frecuencia de la corriente es igual a la velocidad de giro del rotor.

Los generadores síncronos se utilizan para generar electricidad en las centrales eléctricas. También se utilizan para generar energía eléctrica en los vehículos híbridos y eléctricos.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las máquinas eléctricas rotativas, como los generadores síncronos y los motores eléctricos, tienen una velocidad de giro variable. La velocidad de giro de una máquina eléctrica rotativa está determinada por la frecuencia de la corriente eléctrica que se le aplica.

Las máquinas eléctricas estáticas, como los transformadores y los rectificadores, tienen una velocidad de giro constante. La velocidad de giro de una máquina eléctrica estática está determinada por la frecuencia de la corriente eléctrica que se le aplica.

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas también tienen diferentes características de par. El par de una máquina eléctrica rotativa es la fuerza que ejerce el rotor sobre el estator. El par de una máquina eléctrica estática es la fuerza que ejerce el campo electromagnético sobre el conductor.

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Las máquinas eléctricas rotativas se utilizan para generar electricidad, bombear agua y accionar máquinas. Las máquinas eléctricas estáticas se utilizan para transformar el voltaje de la corriente eléctrica, rectificar la corriente eléctrica y transmitir energía eléctrica.

## **- Constitución del generador asíncrono.**

### **Constitución del generador asíncrono**

El generador asíncrono, también conocido como generador de inducción, es una máquina eléctrica que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Su funcionamiento se basa en el principio de inducción electromagnética, según el cual un campo magnético variable induce una corriente eléctrica en un conductor.

El generador asíncrono consta de dos partes principales: el estator y el rotor. El estator es la parte fija de la máquina, y está formado por una serie de bobinas dispuestas en ranuras en el interior de una carcasa de hierro. El rotor es la parte móvil de la máquina, y está formado por una serie de bobinas arrolladas en las ranuras de un núcleo de hierro.

Cuando el rotor gira, el campo magnético generado por las bobinas del estator induce una corriente eléctrica en las bobinas del rotor. Esta corriente eléctrica es la que

genera la energía eléctrica del generador.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, entre los que destacan:

- **Potencia eléctrica:** Es la potencia que puede generar o consumir la máquina. Se mide en vatios (W).
- **Tensión eléctrica:** Es la diferencia de potencial entre los terminales de la máquina. Se mide en voltios (V).
- **Corriente eléctrica:** Es la cantidad de carga eléctrica que fluye a través de la máquina. Se mide en amperios (A).
- **Frecuencia eléctrica:** Es el número de veces que la corriente eléctrica cambia de sentido en un segundo. Se mide en hercios (Hz).
- **Factor de potencia:** Es el coseno del ángulo de desfase entre la tensión y la corriente. Es un indicador de la eficiencia de la máquina.

Estos parámetros eléctricos son importantes para determinar el funcionamiento y la aplicación de las máquinas eléctricas.

## **- Funcionamiento del generador asíncrono.**

### **Funcionamiento del generador asíncrono**

El generador asíncrono, también conocido como generador de inducción, es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Se basa en el principio de la inducción electromagnética, que establece que una corriente eléctrica se induce en un conductor cuando este se mueve a través de un campo magnético.

El generador asíncrono consta de dos partes principales: el rotor y el estator. El rotor es la parte móvil del generador, y está formado por un cilindro de hierro laminado con ranuras en las que se insertan conductores de cobre. El estator es la parte fija del generador, y está formado por un cilindro de hierro laminado con ranuras en las que se insertan conductores de cobre.

Cuando el rotor gira, crea un campo magnético giratorio. Este campo magnético induce una corriente eléctrica en los conductores del estator. La corriente eléctrica

inducida en el estator es alterna, ya que el campo magnético giratorio cambia de dirección continuamente.

La frecuencia de la corriente eléctrica inducida en el estator es igual a la frecuencia del campo magnético giratorio. La tensión de la corriente eléctrica inducida en el estator es proporcional a la velocidad del rotor.

El generador asíncrono se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo centrales eléctricas, fábricas y vehículos.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, entre los que destacan:

- **Potencia nominal:** Es la potencia eléctrica máxima que puede entregar la máquina en condiciones de funcionamiento nominales.
- **Tensión nominal:** Es la tensión eléctrica a la que está diseñada para funcionar la máquina.
- **Corriente nominal:** Es la corriente eléctrica máxima que puede circular por la máquina en condiciones de funcionamiento nominales.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad a la que debe girar el rotor de la máquina para generar la potencia nominal.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la máquina.
- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia útil y la potencia absorbida por la máquina.

Estos parámetros eléctricos son importantes para determinar el tamaño, el coste y la eficiencia de la máquina.

## **- Constitución del generador de corriente continua.**

### **Constitución del generador de corriente continua**

El generador de corriente continua (GCC) es una máquina eléctrica que convierte la energía mecánica en energía eléctrica continua. Está constituido por los siguientes elementos:



- **Estator:** Es la parte fija del generador. Está formado por un cilindro de hierro laminado con ranuras en su interior. En las ranuras se alojan los conductores por los que circula la corriente eléctrica.
- **Rotor:** Es la parte móvil del generador. Está formado por un cilindro de hierro laminado con ranuras en su interior. En las ranuras se alojan los conductores por los que circula la corriente de excitación.
- **Colector:** Es un cilindro de cobre dividido en segmentos aislados entre sí. El colector está conectado a los conductores del rotor.
- **Escobillas:** Son piezas de carbón que hacen contacto con el colector. Las escobillas están conectadas a los terminales del generador.

### **Funcionamiento del generador de corriente continua**

El generador de corriente continua funciona según el principio de la inducción electromagnética. Cuando el rotor gira en el interior del estator, se induce una fuerza electromotriz (fem) en los conductores del estator. La fem es proporcional a la velocidad de giro del rotor y al flujo magnético generado por la corriente de excitación.

La fem inducida en los conductores del estator se transmite al colector y de allí a las escobillas. Las escobillas están conectadas a los terminales del generador, por lo que la fem inducida se convierte en una corriente eléctrica continua.

### **Características del generador de corriente continua**

Las principales características del generador de corriente continua son las siguientes:

- **Tensión:** La tensión de salida de un GCC es proporcional a la velocidad de giro del rotor y al flujo magnético generado por la corriente de excitación.
- **Corriente:** La corriente de salida de un GCC es proporcional a la carga conectada al generador.
- **Potencia:** La potencia de salida de un GCC es igual al producto de la tensión y la corriente de salida.
- **Rendimiento:** El rendimiento de un GCC es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada. El rendimiento típico de un GCC es del 90%.

### **Conexión y aplicación de una amplidina**

Una amplidina es un generador de corriente continua que se utiliza para controlar la velocidad de giro de un motor de corriente continua. La amplidina está conectada en serie con el campo del motor. Cuando la velocidad del motor aumenta, la fem

inducida en la armadura también aumenta. Esto hace que la corriente de campo del motor disminuya, lo que a su vez hace que la velocidad del motor disminuya.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son las siguientes:

- **Tensión:** La tensión de una máquina eléctrica es la diferencia de potencial entre sus terminales.
- **Corriente:** La corriente de una máquina eléctrica es la cantidad de carga eléctrica que fluye a través de sus terminales en un segundo.
- **Potencia:** La potencia de una máquina eléctrica es el producto de su tensión y su corriente.
- **Rendimiento:** El rendimiento de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

## **- Funcionamiento del generador de corriente continua.**

### **Funcionamiento del generador de corriente continua**

Un generador de corriente continua (CC) es una máquina eléctrica que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Se basa en el principio de la inducción electromagnética, que establece que cuando un conductor se mueve a través de un campo magnético, se genera una fuerza electromotriz (FEM) en el conductor. La FEM es una diferencia de potencial eléctrico que se puede utilizar para hacer circular una corriente eléctrica.

En un generador de CC, el rotor está formado por un imán permanente o un electroimán, y el estator está formado por una serie de bobinas de alambre. Cuando el rotor gira, crea un campo magnético que induce una FEM en las bobinas del estator. La FEM es proporcional a la velocidad de rotación del rotor y a la intensidad del campo magnético.

La corriente eléctrica generada por un generador de CC es continua, lo que significa que fluye en una sola dirección. Esto es diferente de la corriente alterna (CA), que fluye en ambas direcciones. La corriente continua es más fácil de controlar y utilizar que la corriente alterna, por lo que los generadores de CC se utilizan a menudo en aplicaciones donde se requiere una fuente de alimentación constante, como en los vehículos eléctricos y los sistemas de energía solar.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, entre los que se incluyen:

- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima que la máquina puede generar o consumir sin sufrir daños.
- **Voltaje nominal:** Es el voltaje de operación normal de la máquina.
- **Corriente nominal:** Es la corriente que circula por la máquina a su voltaje nominal y potencia nominal.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad de rotación a la que la máquina genera o consume su potencia nominal.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la máquina.
- **Eficiencia:** Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina.

Estos parámetros son importantes para determinar el rendimiento y el comportamiento de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas en diferentes aplicaciones.

## **- Características del generador de corriente continua.**

# **Características del Generador de Corriente Continua**

Los generadores de corriente continua son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica de corriente continua. Están constituidos por un estator y un rotor, separados por un entrehierro. El estator es la

parte fija de la máquina y está formado por un conjunto de bobinas conductoras distribuidas en ranuras practicadas en la periferia de un núcleo magnético. El rotor es la parte móvil de la máquina y está formado por un núcleo magnético con ranuras en las que se alojan los conductores del devanado inducido.

El funcionamiento del generador de corriente continua se basa en el principio de la inducción electromagnética. Cuando el rotor gira, las líneas de fuerza del campo magnético generado por el devanado inductor cortan los conductores del devanado inducido, lo que induce una fuerza electromotriz (fem) en los mismos. La fem inducida es proporcional a la velocidad de giro del rotor y al número de vueltas del devanado inducido.

Las principales características eléctricas de los generadores de corriente continua son:

- **Tensión nominal:** Es la tensión en bornes del generador a plena carga y velocidad nominal.
- **Corriente nominal:** Es la corriente que puede suministrar el generador a plena carga y velocidad nominal.
- **Potencia nominal:** Es la potencia eléctrica que puede suministrar el generador a plena carga y velocidad nominal.
- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia eléctrica de salida y la potencia mecánica de entrada.
- **Regulación:** Es la variación de la tensión en bornes del generador cuando la carga varía entre cero y la carga nominal.

Los generadores de corriente continua se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Alimentación de motores eléctricos
- Carga de baterías
- Alimentación de sistemas de iluminación
- Alimentación de equipos electrónicos

## Características Eléctricas de las Máquinas Eléctricas Rotativas y Estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas son aquellas en las que el movimiento relativo entre el rotor y el estator se produce

por rotación, mientras que las máquinas eléctricas estáticas son aquellas en las que el movimiento relativo entre el rotor y el estator se produce por traslación.

Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- **Potencia nominal:** Es la potencia eléctrica que puede suministrar o absorber la máquina a plena carga y velocidad nominal.
- **Tensión nominal:** Es la tensión en bornes de la máquina a plena carga y velocidad nominal.
- **Corriente nominal:** Es la corriente que puede suministrar o absorber la máquina a plena carga y velocidad nominal.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia eléctrica de salida y la potencia mecánica de entrada.

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Generación de energía eléctrica
- Transmisión de energía eléctrica
- Distribución de energía eléctrica
- Alimentación de motores eléctricos
- Carga de baterías
- Alimentación de sistemas de iluminación
- Alimentación de equipos electrónicos

## - Conexión y aplicación de una amplidina.

### **Conexión y aplicación de una amplidina**

Una amplidina es un generador de corriente continua de pequeño tamaño y alta potencia, que se utiliza como excitador en generadores síncronos. La amplidina está conectada al eje del generador síncrono y gira a la misma velocidad que éste. La corriente de salida de la amplidina se utiliza para excitar el campo magnético del generador síncrono, y por lo tanto, para controlar la tensión de salida del generador.

La amplidina puede conectarse de dos maneras diferentes: *en serie o en paralelo*. La conexión en serie se utiliza cuando se desea un control rápido de la tensión de salida del generador síncrono. La conexión en paralelo se utiliza cuando se desea un control más preciso de la tensión de salida del generador síncrono.

La amplidina tiene una serie de ventajas sobre otros tipos de excitadores, como los excitadores estáticos. Estas ventajas incluyen:

- Respuesta rápida a los cambios en la carga.
- Alta capacidad de sobrecarga.
- Baja impedancia de salida.
- Alta eficiencia.

Debido a estas ventajas, la amplidina es un tipo de excitador muy popular en generadores síncronos de gran tamaño.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, como la tensión nominal, la corriente nominal, la potencia nominal, el factor de potencia, la eficiencia y la velocidad nominal. Estos parámetros determinan el rendimiento de las máquinas eléctricas y su capacidad para satisfacer las necesidades de la aplicación en la que se utilizan.

- **Tensión nominal:** Es la tensión a la que la máquina eléctrica está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** Es la corriente que la máquina eléctrica puede soportar sin sufrir daños.
- **Potencia nominal:** Es la potencia que la máquina eléctrica puede producir o consumir.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina eléctrica.
- **Eficiencia:** Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina eléctrica.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad a la que la máquina eléctrica está diseñada para funcionar.

Estos parámetros eléctricos son esenciales para el diseño y la selección de las máquinas eléctricas, ya que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades de la aplicación en la que se utilizan.

# Actividades

## Actividad:

**Título:** Generadores eléctricos

## Objetivo:

- Comprender la constitución y el funcionamiento de los generadores síncronos, asíncronos y de corriente continua.
- Conocer las características eléctricas de los generadores eléctricos.
- Aprender a conectar y aplicar una amplidina.

## Materiales:

- Generador síncrono
- Generador asíncrono
- Generador de corriente continua
- Amplidina
- Multímetro
- Osciloscopio

## Procedimiento:

1. Observar los diferentes generadores eléctricos y sus componentes.
2. Explicar la constitución y el funcionamiento de cada tipo de generador.
3. Medir las características eléctricas de los generadores eléctricos, como la tensión, la corriente y la potencia.
4. Conectar y aplicar una amplidina a un generador de corriente continua.
5. Observar el efecto de la amplidina en la tensión y la corriente del generador.

## Preguntas:

1. ¿Cuáles son los principales componentes de un generador síncrono?
2. ¿Cómo funciona un generador asíncrono?
3. ¿Cuáles son las características eléctricas de un generador de corriente continua?
4. ¿Cómo se conecta y aplica una amplidina a un generador de corriente continua?

5. ¿Cuál es el efecto de la amplidina en la tensión y la corriente del generador?

**Conclusión:**

Los generadores eléctricos son máquinas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Existen diferentes tipos de generadores eléctricos, como los generadores síncronos, los generadores asíncronos y los generadores de corriente continua. Cada tipo de generador tiene sus propias características y aplicaciones. La amplidina es un dispositivo que se utiliza para controlar la tensión de un generador de corriente continua.

**Actividad:**

**Título:** Generadores eléctricos

**Objetivos:**

- Conocer la constitución y funcionamiento de los generadores síncronos, asíncronos y de corriente continua.
- Identificar las características eléctricas de los generadores de corriente continua.
- Aplicar una amplidina para regular la tensión de salida de un generador de corriente continua.

**Materiales:**

- Generador síncrono
- Generador asíncrono
- Generador de corriente continua
- Amplidina
- Voltímetro
- Amperímetro
- Vatímetro
- Osciloscopio

**Procedimiento:**

1. Observar la constitución de los generadores síncrono, asíncrono y de corriente continua.



2. Conectar los generadores a la red eléctrica y medir la tensión, la corriente y la potencia de salida.
3. Variar la velocidad de giro del generador síncrono y observar cómo afecta a la tensión y la frecuencia de salida.
4. Variar la carga del generador asíncrono y observar cómo afecta a la tensión, la corriente y la potencia de salida.
5. Variar la excitación del generador de corriente continua y observar cómo afecta a la tensión y la corriente de salida.
6. Conectar la amplidina al generador de corriente continua y ajustar el regulador de tensión para mantener la tensión de salida constante.
7. Registrar los datos obtenidos en las mediciones.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son las principales diferencias entre los generadores síncronos, asíncronos y de corriente continua?
2. ¿Cómo afecta la velocidad de giro del generador síncrono a la tensión y la frecuencia de salida?
3. ¿Cómo afecta la carga del generador asíncrono a la tensión, la corriente y la potencia de salida?
4. ¿Cómo afecta la excitación del generador de corriente continua a la tensión y la corriente de salida?
5. ¿Cómo se utiliza la amplidina para regular la tensión de salida de un generador de corriente continua?
6. ¿Cuáles son las principales características eléctricas de los generadores de corriente continua?

### **Conclusiones:**

- Los generadores síncronos, asíncronos y de corriente continua tienen diferentes constituciones y funcionamientos.
- La velocidad de giro del generador síncrono afecta a la tensión y la frecuencia de salida.
- La carga del generador asíncrono afecta a la tensión, la corriente y la potencia de salida.
- La excitación del generador de corriente continua afecta a la tensión y la corriente de salida.
- La amplidina se utiliza para regular la tensión de salida de un generador de corriente continua.

- Las principales características eléctricas de los generadores de corriente continua son la tensión, la corriente, la potencia, la velocidad de giro y el rendimiento.

## **Actividad 1: Generadores eléctricos**

### **Objetivo:**

- Identificar los diferentes tipos de generadores eléctricos y sus características.
- Explicar el funcionamiento de los generadores síncronos, asíncronos y de corriente continua.
- Diseñar un circuito eléctrico para conectar un generador a una carga.

### **Materiales:**

- Varios tipos de generadores eléctricos (síncronos, asíncronos, de corriente continua)
- Multímetro
- Cables de conexión
- Carga eléctrica (por ejemplo, una bombilla)

### **Procedimiento:**

1. Identificar los diferentes tipos de generadores eléctricos y sus características.
2. Explicar el funcionamiento de los generadores síncronos, asíncronos y de corriente continua.
3. Diseñar un circuito eléctrico para conectar un generador a una carga.
4. Conectar el generador a la carga y medir el voltaje y la corriente.
5. Variar la carga y observar cómo cambia el voltaje y la corriente.
6. Desconectar el generador de la carga y medir el voltaje y la corriente.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los diferentes tipos de generadores eléctricos?
2. ¿Cómo funciona un generador síncrono?
3. ¿Cómo funciona un generador asíncrono?
4. ¿Cómo funciona un generador de corriente continua?
5. ¿Cómo se puede conectar un generador a una carga?

6. ¿Qué sucede cuando se varía la carga de un generador?
7. ¿Qué sucede cuando se desconecta el generador de la carga?

**Respuestas:**

1. Los diferentes tipos de generadores eléctricos son: generadores síncronos, generadores asíncronos y generadores de corriente continua.
2. Un generador síncrono es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El generador síncrono consta de un rotor y un estator. El rotor es una parte móvil que gira dentro del estator. El estator es una parte fija que rodea al rotor.
3. Un generador asíncrono es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El generador asíncrono consta de un rotor y un estator. El rotor es una parte móvil que gira dentro del estator. El estator es una parte fija que rodea al rotor.
4. Un generador de corriente continua es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El generador de corriente continua consta de un rotor y un estator. El rotor es una parte móvil que gira dentro del estator. El estator es una parte fija que rodea al rotor.
5. Se puede conectar un generador a una carga mediante un circuito eléctrico. El circuito eléctrico consta de un generador, una carga y unos cables de conexión.
6. Cuando se varía la carga de un generador, el voltaje y la corriente cambian. El voltaje disminuye cuando la carga aumenta. La corriente aumenta cuando la carga aumenta.
7. Cuando se desconecta el generador de la carga, el voltaje y la corriente se vuelven cero.



TodoFP.pro

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

---

# Alternadores. Funciones del alternador. Constitución del alternador. Características generales de la excitación. Sistemas auxiliares del alternador. Funcionamiento del alternador. Características del alternador. Regulación del alternador.

## Alternadores

### Alternadores

Los alternadores son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Se utilizan en las centrales eléctricas para generar electricidad.

### Funciones del alternador

Las principales funciones del alternador son:

- Generar una corriente eléctrica alterna (AC).
- Mantener la tensión de salida constante.
- Proporcionar una potencia reactiva adecuada.

### Constitución del alternador

El alternador consta de los siguientes componentes principales:

- Rotor: Es la parte giratoria del alternador. Contiene los polos magnéticos y el devanado de campo.
- Estator: Es la parte fija del alternador. Contiene el devanado de armadura.
- Carcasa: Es la cubierta exterior del alternador.

### Características generales de la excitación

La excitación del alternador es el proceso de proporcionar energía eléctrica al devanado de campo. La excitación puede ser:

- Independiente: La energía eléctrica se proporciona desde una fuente externa.
- Autoexcitación: La energía eléctrica se genera dentro del propio alternador.

## **Sistemas auxiliares del alternador**

Los sistemas auxiliares del alternador son los siguientes:

- sistema de refrigeración: Enfría el alternador para evitar que se sobrecaliente.
- sistema de lubricación: Lubrica los cojinetes del alternador para reducir la fricción y el desgaste.
- sistema de control: Regula la tensión de salida del alternador.

## **Funcionamiento del alternador**

El alternador funciona según el principio de inducción electromagnética. Cuando el rotor gira dentro del estator, se genera un campo magnético alterno. Este campo magnético alterno induce una corriente eléctrica alterna en el devanado de armadura.

## **Características del alternador**

Las principales características del alternador son:

- Tensión nominal: Es la tensión de salida del alternador a plena carga.
- Potencia nominal: Es la potencia de salida del alternador a plena carga.
- Frecuencia nominal: Es la frecuencia de la corriente eléctrica alterna generada por el alternador.
- Factor de potencia: Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente del alternador.

## **Regulación del alternador**

La regulación del alternador es el proceso de mantener la tensión de salida constante. La regulación se puede realizar mediante:

- Reguladores de tensión automáticos: Son dispositivos electrónicos que regulan la tensión de salida del alternador.
- Reguladores de tensión manuales: Son dispositivos mecánicos que regulan la tensión de salida del alternador.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus parámetros eléctricos. Los principales parámetros eléctricos de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- Resistencia: Es la oposición al flujo de corriente eléctrica.

- Inductancia: Es la propiedad de un circuito eléctrico de almacenar energía en forma de campo magnético.
- Capacidad: Es la propiedad de un circuito eléctrico de almacenar energía en forma de campo eléctrico.

## Funciones del alternador

### Funciones del alternador

El alternador es una máquina eléctrica que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Se utiliza para generar corriente alterna (CA), que es el tipo de corriente que se utiliza en la mayoría de los hogares y empresas.

### Constitución del alternador

El alternador está formado por un rotor y un estator. El rotor es la parte giratoria del alternador, y el estator es la parte estacionaria. El rotor está formado por un núcleo de hierro con bobinas de alambre alrededor. El estator está formado por un núcleo de hierro con ranuras para las bobinas de alambre.

### Características generales de la excitación

La excitación del alternador es la corriente que circula por el rotor. Esta corriente crea un campo magnético que interactúa con el campo magnético del estator para generar corriente alterna. La excitación puede ser proporcionada por una fuente externa, como una batería, o por el propio alternador.

### Sistemas auxiliares del alternador

El alternador tiene una serie de sistemas auxiliares que ayudan a su funcionamiento. Estos sistemas incluyen:

- El sistema de refrigeración, que ayuda a mantener el alternador fresco.
- El sistema de lubricación, que ayuda a reducir la fricción entre las partes móviles del alternador.
- El sistema de control, que ayuda a regular la salida del alternador.

### Funcionamiento del alternador

El alternador funciona según el principio de la inducción electromagnética. Cuando la corriente circula por el rotor, crea un campo magnético. Este campo magnético interactúa con el campo magnético del estator para generar corriente alterna. La corriente alterna se genera en las bobinas de alambre del estator.

### **Características del alternador**

Las características del alternador incluyen:

- La potencia nominal, que es la potencia máxima que el alternador puede generar.
- La tensión nominal, que es la tensión a la que el alternador genera corriente alterna.
- La frecuencia nominal, que es la frecuencia de la corriente alterna que genera el alternador.

### **Regulación del alternador**

La regulación del alternador es el proceso de controlar la salida del alternador para mantenerla dentro de los límites especificados. La regulación del alternador se realiza mediante el sistema de control. El sistema de control ajusta la excitación del alternador para controlar la salida del alternador.

## **Constitución del alternador**

### **Constitución del alternador**

El alternador es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. Está formado por un estator y un rotor. El estator es la parte fija del alternador y está formado por una serie de bobinas de cobre enrolladas alrededor de un núcleo de hierro. El rotor es la parte móvil del alternador y está formado por un imán permanente o un electroimán.

### **Funciones del alternador**

El alternador tiene dos funciones principales:

- Generar corriente eléctrica.
- Mantener la tensión de la red eléctrica.

### **Características generales de la excitación**

La excitación del alternador es el proceso de crear un campo magnético en el rotor. Esto se puede hacer de dos maneras:

- Excitación por imán permanente: en este caso, el rotor está formado por un imán permanente.
- Excitación por electroimán: en este caso, el rotor está formado por un electroimán.

### **Sistemas auxiliares del alternador**

El alternador tiene una serie de sistemas auxiliares que ayudan a su funcionamiento. Estos sistemas son:

- Sistema de refrigeración: este sistema se encarga de mantener la temperatura del alternador dentro de límites seguros.
- Sistema de lubricación: este sistema se encarga de lubricar los cojinetes del alternador.
- Sistema de protección: este sistema se encarga de proteger el alternador de posibles averías.

### **Funcionamiento del alternador**

El alternador funciona de la siguiente manera:

1. El rotor gira dentro del estator, creando un campo magnético.
2. El campo magnético del rotor induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator.
3. La corriente eléctrica inducida en las bobinas del estator se envía a la red eléctrica.

### **Características del alternador**

Las características del alternador son las siguientes:

- Potencia nominal: es la potencia máxima que puede generar el alternador.
- Tensión nominal: es la tensión a la que genera el alternador la potencia nominal.
- Frecuencia nominal: es la frecuencia a la que genera el alternador la potencia nominal.
- Rendimiento: es la relación entre la potencia de salida del alternador y la potencia de entrada.
- Factor de potencia: es la relación entre la potencia activa del alternador y la potencia aparente.



## Regulación del alternador

La regulación del alternador es el proceso de mantener la tensión de la red eléctrica constante. Esto se puede hacer de dos maneras:

- Regulación manual: en este caso, la tensión de la red eléctrica se regula manualmente mediante un reóstato.
- Regulación automática: en este caso, la tensión de la red eléctrica se regula automáticamente mediante un regulador de tensión.

# Características generales de la excitación

## Características generales de la excitación

La excitación es el proceso de proporcionar corriente continua al rotor de un alternador para crear un campo magnético. Esta corriente se utiliza para generar un campo magnético giratorio, que a su vez induce una corriente alterna en el estator.

Hay dos tipos principales de sistemas de excitación:

- **Excitación por separado:** Este tipo de sistema utiliza una fuente externa de corriente continua, como una batería o un rectificador, para suministrar corriente al rotor.
- **Excitación autorregulada:** Este tipo de sistema utiliza la corriente generada por el alternador para excitar el rotor.

La elección del sistema de excitación depende de una serie de factores, como el tamaño del alternador, la velocidad de funcionamiento y el entorno en el que se utiliza.

## Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas incluyen motores y generadores, mientras que las máquinas eléctricas estáticas incluyen transformadores y condensadores.

Las características eléctricas de una máquina eléctrica se pueden describir mediante una serie de parámetros, incluyendo:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal es la corriente que la máquina puede transportar de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal es la potencia que la máquina puede producir o consumir de forma continua.
- **Velocidad nominal:** La velocidad nominal es la velocidad a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Rendimiento:** El rendimiento es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de una máquina.

Estos parámetros se utilizan para diseñar y seleccionar máquinas eléctricas para aplicaciones específicas.

## Sistemas auxiliares del alternador

### Sistemas auxiliares del alternador

Los sistemas auxiliares del alternador son aquellos que permiten su correcto funcionamiento y mantenimiento. Estos sistemas incluyen:

- **Sistema de refrigeración:** El sistema de refrigeración se encarga de mantener la temperatura del alternador dentro de los límites permitidos. Esto se hace mediante la circulación de un fluido refrigerante (agua o aceite) a través del alternador.
- **Sistema de lubricación:** El sistema de lubricación se encarga de mantener las partes móviles del alternador lubricadas. Esto se hace mediante la circulación de un aceite lubricante a través del alternador.
- **Sistema de excitación:** El sistema de excitación se encarga de generar la corriente continua necesaria para excitar el campo magnético del alternador. Esto se hace mediante la circulación de una corriente continua a través del rotor del alternador.
- **Sistema de control:** El sistema de control se encarga de regular la tensión y la frecuencia de la corriente alterna generada por el alternador. Esto se hace mediante la regulación de la corriente de excitación del alternador.

### Funcionamiento del alternador

El alternador es una máquina eléctrica rotativa que convierte la energía mecánica en energía eléctrica. El funcionamiento del alternador se basa en el principio de inducción electromagnética.

El alternador está formado por un rotor y un estator. El rotor es la parte móvil del alternador y está formado por un eje y un bobinado inductor. El estator es la parte fija del alternador y está formado por un bobinado inducido.

Cuando el rotor gira, el campo magnético generado por el bobinado inductor induce una corriente eléctrica en el bobinado inducido. La corriente eléctrica generada en el bobinado inducido es la corriente alterna que se suministra a la red eléctrica.

### **Características del alternador**

Las características del alternador son:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal del alternador es la tensión a la que se genera la corriente alterna.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal del alternador es la frecuencia a la que se genera la corriente alterna.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal del alternador es la potencia máxima que puede generar el alternador.
- **Rendimiento:** El rendimiento del alternador es la relación entre la potencia útil generada por el alternador y la potencia mecánica absorbida por el alternador.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia del alternador es la relación entre la potencia activa generada por el alternador y la potencia aparente generada por el alternador.

### **Regulación del alternador**

La regulación del alternador es el proceso de controlar la tensión y la frecuencia de la corriente alterna generada por el alternador.

La regulación del alternador se realiza mediante el sistema de control del alternador. El sistema de control del alternador regula la corriente de excitación del alternador, lo que a su vez regula la tensión y la frecuencia de la corriente alterna generada por el alternador.

## **Funcionamiento del alternador**

# Funcionamiento del Alternador

## Funciones del Alternador

El alternador es una máquina eléctrica rotativa que convierte energía mecánica en energía eléctrica. Es el componente principal de un sistema de generación de energía eléctrica. Los alternadores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo centrales eléctricas, plantas de energía renovable, vehículos y otros equipos eléctricos.

## Constitución del Alternador

El alternador está compuesto por dos partes principales:

- **El estator:** Es la parte estacionaria del alternador. Contiene un conjunto de bobinas de alambre que están conectadas en serie. Cuando el rotor gira, induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator.
- **El rotor:** Es la parte giratoria del alternador. Contiene un conjunto de imanes permanentes o un electroimán. El rotor gira dentro del estator, creando un campo magnético que induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator.

## Características Generales de la Excitación

La excitación es el proceso de suministrar energía eléctrica al rotor del alternador. La excitación se utiliza para crear el campo magnético que induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator. Hay dos tipos principales de excitación:

- **Excitación por corriente continua:** Este tipo de excitación utiliza una corriente continua para alimentar el electroimán del rotor.
- **Excitación por corriente alterna:** Este tipo de excitación utiliza una corriente alterna para alimentar el electroimán del rotor.

## Sistemas Auxiliares del Alternador

El alternador también puede estar equipado con una serie de sistemas auxiliares, incluyendo:

- **Un ventilador:** El ventilador se utiliza para enfriar el alternador.
- **Un regulador de voltaje:** El regulador de voltaje se utiliza para mantener el voltaje de salida del alternador en un nivel constante.

- **Un rectificador:** El rectificador se utiliza para convertir la corriente alterna generada por el alternador en corriente continua.

## Funcionamiento del Alternador

El alternador funciona según el principio de la inducción electromagnética. Cuando el rotor gira, crea un campo magnético que induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator. La corriente eléctrica inducida en las bobinas del estator se envía a través de un rectificador, que convierte la corriente alterna en corriente continua. La corriente continua se envía entonces a la red eléctrica o se utiliza para alimentar otros equipos eléctricos.

## Características del Alternador

Las características del alternador incluyen:

- **La potencia nominal:** Es la potencia máxima que el alternador puede generar.
- **El voltaje nominal:** Es el voltaje de salida del alternador a plena carga.
- **La frecuencia nominal:** Es la frecuencia de la corriente alterna generada por el alternador.
- **El factor de potencia:** Es una medida de la eficiencia del alternador.

## Regulación del Alternador

El alternador debe ser regulado para mantener el voltaje de salida en un nivel constante. La regulación del alternador se realiza mediante el uso de un regulador de voltaje. El regulador de voltaje ajusta la corriente de excitación del alternador para mantener el voltaje de salida en el nivel deseado.

## Características del alternador

### Características del alternador

Los alternadores son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Se utilizan para generar electricidad en las centrales eléctricas, así como en vehículos y otros dispositivos.

Los alternadores tienen varias características que los hacen adecuados para estas aplicaciones:

- **Alta eficiencia:** Los alternadores tienen una alta eficiencia, lo que significa que convierten la mayor parte de la energía mecánica que reciben en energía eléctrica.
- **Bajo coste:** Los alternadores son relativamente económicos de fabricar y mantener.
- **Tamaño compacto:** Los alternadores son compactos y ligeros, lo que los hace fáciles de instalar y transportar.
- **Alta fiabilidad:** Los alternadores son muy fiables y pueden funcionar durante muchas horas sin necesidad de mantenimiento.

## Características eléctricas de los alternadores

Las características eléctricas de los alternadores incluyen:

- **Tensión de salida:** La tensión de salida de un alternador es la tensión eléctrica que produce. La tensión de salida puede ser constante o variable, dependiendo del tipo de alternador.
- **Corriente de salida:** La corriente de salida de un alternador es la cantidad de corriente eléctrica que produce. La corriente de salida puede ser constante o variable, dependiendo del tipo de alternador.
- **Frecuencia de salida:** La frecuencia de salida de un alternador es la frecuencia de la corriente eléctrica que produce. La frecuencia de salida es constante y está determinada por la velocidad de rotación del rotor.
- **Potencia de salida:** La potencia de salida de un alternador es la cantidad de energía eléctrica que produce. La potencia de salida es igual al producto de la tensión de salida y la corriente de salida.

## Regulación del alternador

Los alternadores están equipados con un sistema de regulación que mantiene la tensión de salida constante. El sistema de regulación funciona ajustando la corriente de excitación del alternador. La corriente de excitación es la corriente eléctrica que fluye a través del rotor del alternador. Al ajustar la corriente de excitación, se puede ajustar la tensión de salida del alternador.

# Regulación del alternador

## Regulación del Alternador

La regulación del alternador es el proceso de controlar el voltaje de salida de un alternador para mantenerlo dentro de los límites especificados. Esto es necesario para asegurar que los dispositivos conectados al alternador reciban el voltaje correcto para funcionar correctamente.

Los alternadores están equipados con un sistema de regulación que monitorea el voltaje de salida y ajusta la corriente de excitación del campo para mantener el voltaje de salida dentro de los límites especificados. El sistema de regulación puede ser automático o manual.

### **Sistemas Automáticos de Regulación**

Los sistemas automáticos de regulación utilizan un regulador de voltaje para controlar el voltaje de salida. El regulador de voltaje es un dispositivo electrónico que monitorea el voltaje de salida y ajusta la corriente de excitación del campo para mantener el voltaje de salida dentro de los límites especificados.

### **Sistemas Manuales de Regulación**

Los sistemas manuales de regulación utilizan un reóstato para controlar el voltaje de salida. El reóstato es un dispositivo variable que se utiliza para ajustar la resistencia del circuito de excitación del campo. Al ajustar la resistencia del circuito de excitación del campo, se puede ajustar la corriente de excitación del campo y, por lo tanto, el voltaje de salida.

### **Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Regulación**

Los sistemas automáticos de regulación son más precisos y fiables que los sistemas manuales de regulación. Sin embargo, los sistemas automáticos de regulación son más caros que los sistemas manuales de regulación.

### **Mantenimiento de los Sistemas de Regulación**

Los sistemas de regulación deben ser inspeccionados y mantenidos regularmente para asegurar que están funcionando correctamente. El mantenimiento típico incluye la limpieza de los componentes del sistema, la comprobación de las conexiones eléctricas y la calibración del sistema.

## **Actividades**

**Actividad:**

**Título:** Alternadores: características eléctricas y funcionamiento

**Objetivos:**

- Comprender las características eléctricas de los alternadores.
- Explicar el funcionamiento de un alternador.
- Identificar los sistemas auxiliares de un alternador.
- Regular la tensión de salida de un alternador.

**Materiales:**

- Alternador
- Fuente de alimentación de CC
- Voltímetro
- Amperímetro
- Frecuencímetro
- Tacómetro
- Resistencia de carga

**Procedimiento:**

1. Conectar el alternador a la fuente de alimentación de CC.
2. Ajustar la tensión de alimentación a 12 V.
3. Conectar el voltímetro a los terminales de salida del alternador.
4. Conectar el amperímetro a los terminales de salida del alternador.
5. Conectar el frecuencímetro a los terminales de salida del alternador.
6. Conectar el tacómetro al eje del alternador.
7. Conectar la resistencia de carga a los terminales de salida del alternador.
8. Arrancar el alternador.
9. Observar las lecturas del voltímetro, amperímetro, frecuencímetro y tacómetro.
10. Variar la resistencia de carga y observar cómo cambian las lecturas de los instrumentos.
11. Regular la tensión de salida del alternador ajustando la corriente de excitación.

**Preguntas:**

1. ¿Cuáles son las características eléctricas de un alternador?
2. ¿Cómo funciona un alternador?



3. ¿Cuáles son los sistemas auxiliares de un alternador?
4. ¿Cómo se regula la tensión de salida de un alternador?

**Respuestas:**

1. Las características eléctricas de un alternador son: tensión de salida, corriente de salida, frecuencia de salida y potencia de salida.
2. Un alternador funciona convirtiendo la energía mecánica en energía eléctrica. El rotor del alternador está formado por un imán permanente o un electroimán, y el estator está formado por un conjunto de bobinas. Cuando el rotor gira, genera un campo magnético que induce una corriente eléctrica en las bobinas del estator.
3. Los sistemas auxiliares de un alternador son: el sistema de excitación, el sistema de refrigeración y el sistema de lubricación.
4. La tensión de salida de un alternador se regula ajustando la corriente de excitación. Si se aumenta la corriente de excitación, aumenta la tensión de salida. Si se disminuye la corriente de excitación, disminuye la tensión de salida.

**Actividad:**

**Objetivo:**

- Comprender las funciones, la constitución y el funcionamiento de los alternadores.
- Conocer las características generales de la excitación y los sistemas auxiliares de los alternadores.
- Analizar las características del alternador y su regulación.

**Materiales:**

- Modelo de un alternador
- Multímetro
- Fuente de alimentación
- Cables de conexión

**Procedimiento:**

1. Observar el modelo de alternador y señalar sus partes principales.

2. Conectar el alternador a la fuente de alimentación y al multímetro.
3. Hacer girar el rotor del alternador y medir la tensión y la corriente de salida.
4. Observar el comportamiento del alternador al variar la velocidad de giro del rotor.
5. Analizar los resultados obtenidos.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son las funciones del alternador?
2. ¿Cómo está constituido el alternador?
3. ¿Cuáles son las características generales de la excitación del alternador?
4. ¿Cuáles son los sistemas auxiliares del alternador?
5. ¿Cómo funciona el alternador?
6. ¿Cuáles son las características del alternador?
7. ¿Cómo se regula el alternador?

### **Respuestas:**

1. Las funciones del alternador son generar corriente alterna, mantener la tensión de salida en un valor constante y sincronizar la frecuencia de la corriente de salida con la frecuencia de la red eléctrica.
2. El alternador está constituido por un rotor, un estator, unas escobillas y un colector.
3. Las características generales de la excitación del alternador son que es una excitación de corriente continua, que se realiza mediante un circuito excitador y que la intensidad de la corriente de excitación se controla mediante un regulador de tensión.
4. Los sistemas auxiliares del alternador son el sistema de refrigeración, el sistema de lubricación y el sistema de aislamiento.
5. El alternador funciona girando el rotor dentro del estator. El rotor está conectado al circuito excitador y el estator a la red eléctrica. Al girar el rotor, se crea un campo magnético giratorio que induce una tensión en el estator. La tensión inducida en el estator es una tensión alterna cuya frecuencia es igual a la frecuencia de giro del rotor.
6. Las características del alternador son la tensión de salida, la corriente de salida, la potencia de salida, el rendimiento y el factor de potencia.
7. El alternador se regula mediante un regulador de tensión. El regulador de tensión controla la intensidad de la corriente de excitación del alternador para mantener la tensión de salida en un valor constante.

**Actividad:**

**Título:** Alternadores: Funcionamiento y características

**Objetivo:**

- Comprender el funcionamiento y las características de los alternadores.
- Identificar las diferentes partes de un alternador.
- Explicar los diferentes tipos de excitación.
- Describir los sistemas auxiliares de un alternador.
- Analizar las características eléctricas de un alternador.
- Ajustar la regulación de un alternador.

**Materiales:**

- Alternador
- Fuente de alimentación de CA
- Voltímetro
- Amperímetro
- Tacómetro
- Juego de cables

**Procedimiento:**

1. Conectar el alternador a la fuente de alimentación de CA.
2. Arrancar el alternador.
3. Medir el voltaje y la corriente de salida del alternador.
4. Variar la velocidad del alternador y observar los cambios en el voltaje y la corriente de salida.
5. Cambiar el tipo de excitación y observar los cambios en el voltaje y la corriente de salida.
6. Conectar los sistemas auxiliares del alternador y observar los cambios en el voltaje y la corriente de salida.
7. Trazar las curvas características del alternador.
8. Ajustar la regulación del alternador.

**Preguntas:**

1. ¿Cuál es la función de un alternador?
2. ¿Cuáles son las diferentes partes de un alternador?
3. ¿Cuáles son los diferentes tipos de excitación?

4. ¿Cuáles son los sistemas auxiliares de un alternador?
5. ¿Cuáles son las características eléctricas de un alternador?
6. ¿Cómo se ajusta la regulación de un alternador?

**Respuestas:**

1. La función de un alternador es generar energía eléctrica a partir de energía mecánica.
2. Las diferentes partes de un alternador son el estator, el rotor, el núcleo, los devanados, las escobillas y los anillos rozantes.
3. Los diferentes tipos de excitación son la excitación en derivación, la excitación en serie y la excitación compuesta.
4. Los sistemas auxiliares de un alternador son el sistema de refrigeración, el sistema de lubricación y el sistema de control.
5. Las características eléctricas de un alternador son la tensión de salida, la corriente de salida, la potencia de salida, el factor de potencia y la eficiencia.
6. La regulación de un alternador se ajusta mediante el regulador de tensión.



TodoFP.pro

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

**Motores eléctricos. Funciones generales de motores eléctricos. Características generales de motores eléctricos. Partes fundamentales de un motor eléctrico. Tipos de motores eléctricos. Funcionamiento de los motores de corriente**

**alterna. Características de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores de corriente alterna. Constitución de los motores eléctricos de corriente continua. Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua. Características de los motores de corriente continua.**

## **Motores eléctricos**

### **Motores eléctricos**

Un motor eléctrico es una máquina eléctrica que convierte la energía eléctrica en energía mecánica. Los motores eléctricos se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la propulsión de vehículos eléctricos, la operación de máquinas industriales y la generación de energía eléctrica.

### **Funciones generales de los motores eléctricos**

Las funciones generales de los motores eléctricos son:

- Convertir la energía eléctrica en energía mecánica.
- Proporcionar un par de salida que pueda impulsar una carga.
- Mantener una velocidad de salida constante bajo diferentes condiciones de carga.
- Ser eficientes y fiables.

### **Características generales de los motores eléctricos**

Las características generales de los motores eléctricos son:

- Tipo de corriente: los motores eléctricos pueden ser de corriente alterna (CA) o de corriente continua (CC).
- Velocidad: los motores eléctricos pueden ser de velocidad constante o de velocidad variable.
- Par: los motores eléctricos pueden proporcionar un par de salida alto o bajo.
- Eficiencia: los motores eléctricos pueden ser muy eficientes, con una eficiencia del 90% o más.

- **Fiabilidad:** los motores eléctricos pueden ser muy fiables, con una vida útil de muchos años.

### **Partes fundamentales de un motor eléctrico**

Las partes fundamentales de un motor eléctrico son:

- **Rotor:** el rotor es la parte del motor que gira.
- **Estator:** el estator es la parte del motor que está estacionaria.
- **Bobinas:** las bobinas son conductores eléctricos que se utilizan para crear un campo magnético.
- **Colector:** el colector es un dispositivo que se utiliza para conmutar la corriente eléctrica en los motores de CC.
- **Escobillas:** las escobillas son conductores eléctricos que se utilizan para hacer contacto con el colector.

### **Tipos de motores eléctricos**

Los principales tipos de motores eléctricos son:

- **Motores de corriente alterna (CA):** los motores de CA utilizan corriente alterna para crear un campo magnético giratorio.
- **Motores de corriente continua (CC):** los motores de CC utilizan corriente continua para crear un campo magnético fijo.
- **Motores síncronos:** los motores síncronos giran a una velocidad constante que es igual a la frecuencia de la corriente eléctrica.
- **Motores asíncronos:** los motores asíncronos giran a una velocidad que es ligeramente inferior a la frecuencia de la corriente eléctrica.

### **Funcionamiento de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna funcionan según el principio de inducción electromagnética. Cuando un campo magnético giratorio interactúa con un conductor eléctrico, se induce una corriente eléctrica en el conductor. Esta corriente eléctrica crea un campo magnético que se opone al campo magnético giratorio. La interacción entre los dos campos magnéticos produce un par de torsión que hace girar el rotor.

### **Características de los motores de corriente alterna**

Las características de los motores de corriente alterna son:

- **Alta eficiencia:** los motores de CA pueden tener una eficiencia del 90% o más.

- Alta fiabilidad: los motores de CA pueden tener una vida útil de muchos años.
- Bajo mantenimiento: los motores de CA requieren poco mantenimiento.
- Control de velocidad fácil: la velocidad de los motores de CA puede controlarse fácilmente mediante un variador de frecuencia.

### **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna están constituidos por:

- Un estator: el estator es la parte del motor que está estacionaria. El estator contiene las bobinas que crean el campo magnético giratorio.
- Un rotor: el rotor es la parte del motor que gira. El rotor contiene los conductores eléctricos en los que se induce la corriente eléctrica.
- Un eje: el eje es la parte del motor que transmite el par de salida.

### **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua están constituidos por:

- Un estator: el estator es la parte del motor que está estacionaria. El estator contiene las bobinas que crean el campo magnético fijo.
- Un rotor: el rotor es la parte del motor que gira. El rotor contiene los conductores eléctricos en los que se induce la corriente eléctrica.
- Un colector: el colector es un dispositivo que se utiliza para conmutar la corriente eléctrica en los motores de CC.
- Escobillas: las escobillas son conductores eléctricos que se utilizan para hacer contacto con el colector.
- Un eje: el eje es la parte del motor que transmite el par de salida.

### **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua funcionan según el principio de la atracción y repulsión de los campos magnéticos. Cuando un campo magnético fijo interactúa con un campo magnético creado por una corriente eléctrica, se produce una fuerza de atracción o repulsión. Esta fuerza de atracción o repulsión hace girar el rotor.

### **Características de los motores de corriente continua**

Las características de los motores de corriente continua son:

- Alto par de arranque: los motores de CC pueden proporcionar un par de arranque alto.
- Control de velocidad fácil: la velocidad de los motores de CC puede controlarse fácilmente mediante un variador de corriente continua.
- Buena respuesta dinámica: los motores de CC tienen una buena respuesta dinámica, lo que significa que pueden cambiar de velocidad rápidamente.

## Funciones generales de los motores eléctricos

### Funciones generales de los motores eléctricos

Los motores eléctricos son máquinas eléctricas que convierten la energía eléctrica en energía mecánica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la propulsión de vehículos, la alimentación de bombas y ventiladores, y el accionamiento de maquinaria industrial.

Las funciones generales de los motores eléctricos son las siguientes:

- Proporcionar par (**fuerza de rotación**) para mover una carga.
- Controlar la **velocidad de rotación** de la carga.
- Mantener la **posición angular** de la carga.

### Características generales de los motores eléctricos

Las características generales de los motores eléctricos incluyen:

- **Tipo de corriente:** Los motores eléctricos pueden funcionar con corriente continua (CC) o corriente alterna (CA).
- **Número de fases:** Los motores eléctricos pueden ser monofásicos o trifásicos.
- **Velocidad de rotación:** Los motores eléctricos pueden ser de alta velocidad, media velocidad o baja velocidad.
- **Par:** Los motores eléctricos pueden tener un par alto, un par medio o un par bajo.
- **Eficiencia:** Los motores eléctricos pueden tener una alta eficiencia, una eficiencia media o una baja eficiencia.

### Partes fundamentales de un motor eléctrico

Las partes fundamentales de un motor eléctrico incluyen:



- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor eléctrico. Contiene los devanados del estator, que son los conductores que crean el campo magnético giratorio.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor eléctrico. Contiene los devanados del rotor, que son los conductores que interactúan con el campo magnético giratorio del estator.
- **Carcasa:** La carcasa es la estructura que encierra el estator y el rotor.
- **Eje:** El eje es el componente que transmite la energía mecánica del rotor a la carga.

### **Tipos de motores eléctricos**

Existen muchos tipos diferentes de motores eléctricos, cada uno con sus propias características y aplicaciones específicas. Algunos de los tipos más comunes de motores eléctricos incluyen:

- **Motores de corriente continua:** Los motores de corriente continua funcionan con corriente continua. Se caracterizan por su alta eficiencia, su capacidad para proporcionar un par alto a bajas velocidades y su capacidad para controlar la velocidad de rotación con precisión.
- **Motores de corriente alterna:** Los motores de corriente alterna funcionan con corriente alterna. Se caracterizan por su bajo coste, su fiabilidad y su capacidad para funcionar a altas velocidades.
- **Motores monofásicos:** Los motores monofásicos son motores de corriente alterna que funcionan con una sola fase de corriente. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la propulsión de electrodomésticos y herramientas eléctricas.
- **Motores trifásicos:** Los motores trifásicos son motores de corriente alterna que funcionan con tres fases de corriente. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones industriales, incluyendo la propulsión de maquinaria y la generación de energía eléctrica.

### **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente alterna**

Los motores eléctricos de corriente alterna funcionan según el principio de inducción electromagnética. Cuando una corriente eléctrica fluye a través de un conductor, crea un campo magnético. Si el conductor está situado dentro de un campo magnético giratorio, el campo magnético del conductor interactúa con el campo magnético giratorio, creando un par que hace girar el conductor.

El estator de un motor de corriente alterna contiene devanados del estator que están conectados a una fuente de corriente alterna. Los devanados del estator crean un campo magnético giratorio que interactúa con los devanados del rotor, creando un par que hace girar el rotor.

### **Características de los motores de corriente alterna**

Las características de los motores de corriente alterna incluyen:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente alterna tienen una alta eficiencia, lo que significa que convierten una gran parte de la energía eléctrica que consumen en energía mecánica.
- **Alta fiabilidad:** Los motores de corriente alterna son muy fiables y pueden funcionar durante largos períodos de tiempo sin necesidad de mantenimiento.
- **Capacidad para funcionar a altas velocidades:** Los motores de corriente alterna pueden funcionar a altas velocidades, lo que los hace adecuados para su uso en aplicaciones como la propulsión de vehículos y la generación de energía eléctrica.

### **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna se componen de las siguientes partes:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del estator, que son los conductores que crean el campo magnético giratorio.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del rotor, que son los conductores que interactúan con el campo magnético giratorio del estator.
- **Carcasa:** La carcasa es la estructura que encierra el estator y el rotor.
- **Eje:** El eje es el componente que transmite la energía mecánica del rotor a la carga.

### **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua se componen de las siguientes partes:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del estator, que son los conductores que crean el campo magnético.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del rotor, que son los conductores que interactúan con el campo magnético del estator.
- **Colector:** El colector es un componente que transfiere la corriente eléctrica desde los devanados del rotor a los devanados del estator.

- **Escobillas:** Las escobillas son componentes que hacen contacto con el colector y transfieren la corriente eléctrica desde el colector a los devanados del rotor.
- **Carcasa:** La carcasa es la estructura que encierra el estator y el rotor.
- **Eje:** El eje es el componente que transmite la energía mecánica del rotor a la carga.

## **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua funcionan según el principio de la fuerza de Lorentz. Cuando una corriente eléctrica fluye a través de un conductor situado dentro de un campo magnético, se crea una fuerza que actúa sobre el conductor. Esta fuerza es conocida como fuerza de Lorentz.

El estator de un motor de corriente continua contiene devanados del estator que están conectados a una fuente de corriente continua. Los devanados del estator crean un campo magnético que interactúa con los devanados del rotor, creando una fuerza que hace girar el rotor.

## **Características de los motores de corriente continua**

Las características de los motores de corriente continua incluyen:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente continua tienen una alta eficiencia, lo que significa que convierten una gran parte de la energía eléctrica que consumen en energía mecánica.
- **Alta fiabilidad:** Los motores de corriente continua son muy fiables y pueden funcionar durante largos períodos de tiempo sin necesidad de mantenimiento.
- **Capacidad para proporcionar un par alto a bajas velocidades:** Los motores de corriente continua pueden

# **Partes de un motor eléctrico**

## **Partes de un motor eléctrico**

- **Estator:** Es la parte fija del motor. Está formado por un conjunto de bobinas que crean un campo magnético.
- **Rotor:** Es la parte móvil del motor. Contiene un conjunto de conductores que giran dentro del campo magnético del estator.
- **Eje:** Es el elemento que une el rotor al estator.

- **Rodamientos:** Son los elementos que permiten que el rotor gire suavemente dentro del estator.
- **Carcasa:** Es la estructura que protege al motor de la suciedad y la humedad.
- **Ventilador:** Es el elemento que enfría el motor.
- **Escobillas:** Son los elementos que transmiten la corriente al rotor.

### **Tipos de motores eléctricos**

- **Motores de corriente alterna:** Son los motores más comunes. Funcionan con corriente alterna, que es el tipo de corriente que se utiliza en las redes eléctricas.
- **Motores de corriente continua:** Son motores menos comunes. Funcionan con corriente continua, que es el tipo de corriente que se produce en las baterías.

### **Características de los motores eléctricos**

- **Potencia:** Es la cantidad de energía que puede producir el motor. Se mide en vatios (W).
- **Velocidad:** Es la velocidad a la que gira el motor. Se mide en revoluciones por minuto (RPM).
- **Par:** Es la fuerza que produce el motor. Se mide en newton-metros (N·m).
- **Eficiencia:** Es la relación entre la potencia de salida del motor y la potencia de entrada. Se expresa en porcentaje.

### **Funcionamiento de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos funcionan utilizando el principio de la inducción electromagnética. Cuando una corriente eléctrica fluye a través de un conductor, crea un campo magnético. Si el conductor está situado dentro de un campo magnético, éste ejerce una fuerza sobre el conductor. Esta fuerza es la que hace girar el rotor del motor.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas, como los motores y los generadores, tienen un rotor que gira dentro de un estator. Las máquinas eléctricas estáticas, como los transformadores y los rectificadores, no tienen partes móviles.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- **Potencia:** Es la cantidad de energía que puede producir o consumir la máquina. Se mide en vatios (W).
- **Voltaje:** Es la diferencia de potencial entre los terminales de la máquina. Se mide en voltios (V).
- **Corriente:** Es la cantidad de corriente que fluye a través de la máquina. Se mide en amperios (A).
- **Frecuencia:** Es la velocidad a la que cambia la dirección del flujo de corriente en la máquina. Se mide en hercios (Hz).
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina. Se expresa en porcentaje.

## Tipos de motores eléctricos

### Tipos de motores eléctricos:

Existen diferentes tipos de motores eléctricos, cada uno con sus propias características y aplicaciones específicas. Los más comunes son:

- **Motores de corriente alterna (CA):**
  - Son los más utilizados en la industria y en el hogar.
  - Funcionan con corriente alterna, que es la que se suministra por la red eléctrica.
  - Se dividen en dos tipos principales:
    - Motores síncronos: funcionan a una velocidad constante, que es la misma que la de la corriente alterna.
    - Motores asíncronos: funcionan a una velocidad ligeramente inferior a la de la corriente alterna.
- **Motores de corriente continua (CC):**
  - Son menos comunes que los motores de CA.
  - Funcionan con corriente continua, que se puede obtener de una batería o de un rectificador.
  - Se dividen en dos tipos principales:
    - Motores de excitación independiente: el campo magnético se crea mediante una fuente de alimentación externa.
    - Motores de excitación propia: el campo magnético se crea mediante una corriente que circula por el propio motor.

- **Motores universales:**

- Pueden funcionar tanto con corriente alterna como con corriente continua.
- Son los más utilizados en los electrodomésticos y en las herramientas eléctricas portátiles.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas que las caracterizan. Estas características son:

- **Tensión nominal:** es la tensión a la que se debe conectar el motor para que funcione correctamente.
- **Potencia nominal:** es la potencia que el motor puede entregar de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Velocidad nominal:** es la velocidad a la que el motor gira cuando se le aplica la tensión nominal.
- **Par nominal:** es el par motor que el motor puede desarrollar de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Eficiencia:** es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del motor.
- **Factor de potencia:** es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente del motor.

## **- De corriente alterna**

### **- De corriente alterna**

Los motores eléctricos de corriente alterna son aquellos que funcionan con corriente eléctrica alterna, es decir, con una corriente eléctrica que cambia de sentido y de intensidad periódicamente. Los motores de corriente alterna se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, desde pequeños electrodomésticos hasta grandes máquinas industriales.

### **Funciones generales de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos tienen como función general transformar la energía eléctrica en energía mecánica. Esta energía mecánica puede utilizarse para mover objetos, generar calor o producir otros efectos.

## Características generales de los motores eléctricos

Los motores eléctricos tienen una serie de características generales, entre las que se encuentran:

- **Potencia:** La potencia de un motor eléctrico es la cantidad de energía que puede transformar en energía mecánica en un determinado tiempo. La potencia se mide en vatios (W).
- **Velocidad:** La velocidad de un motor eléctrico es la velocidad a la que gira su eje. La velocidad se mide en revoluciones por minuto (rpm).
- **Par:** El par de un motor eléctrico es la fuerza que ejerce su eje sobre un objeto. El par se mide en newton-metro (N·m).
- **Eficiencia:** La eficiencia de un motor eléctrico es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada. La eficiencia se mide en porcentaje.

## Partes fundamentales de un motor eléctrico

Las partes fundamentales de un motor eléctrico son:

- **Estator:** El estator es la parte fija del motor. Está formado por una serie de bobinas eléctricas que crean un campo magnético.
- **Rotor:** El rotor es la parte móvil del motor. Está formado por una serie de conductores eléctricos que se mueven dentro del campo magnético creado por el estator.
- **Eje:** El eje es la parte que transmite la energía mecánica del motor a la carga.

## Tipos de motores eléctricos

Existen diferentes tipos de motores eléctricos, entre los que se encuentran:

- **Motores de corriente continua:** Los motores de corriente continua funcionan con corriente eléctrica continua, es decir, con una corriente eléctrica que no cambia de sentido ni de intensidad.
- **Motores de corriente alterna:** Los motores de corriente alterna funcionan con corriente eléctrica alterna, es decir, con una corriente eléctrica que cambia de sentido y de intensidad periódicamente.
- **Motores síncronos:** Los motores síncronos son motores de corriente alterna en los que la velocidad del rotor es igual a la velocidad del campo magnético creado por el estator.
- **Motores asíncronos:** Los motores asíncronos son motores de corriente alterna en los que la velocidad del rotor es ligeramente inferior a la velocidad del campo

magnético creado por el estator.

## **Funcionamiento de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna funcionan gracias al principio de inducción electromagnética. Cuando una corriente eléctrica fluye por una bobina, se crea un campo magnético alrededor de la bobina. Si se coloca otra bobina cerca de la primera, el campo magnético creado por la primera bobina induce una corriente eléctrica en la segunda bobina.

En un motor de corriente alterna, el estator y el rotor están formados por una serie de bobinas. Cuando la corriente eléctrica alterna fluye por las bobinas del estator, se crea un campo magnético giratorio. Este campo magnético giratorio induce una corriente eléctrica en las bobinas del rotor, y la interacción entre el campo magnético giratorio del estator y el campo magnético creado por la corriente eléctrica inducida en el rotor hace que el rotor gire.

## **Características de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna tienen una serie de características, entre las que se encuentran:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente alterna tienen una alta eficiencia, lo que significa que pueden transformar una gran cantidad de energía eléctrica en energía mecánica.
- **Alta velocidad:** Los motores de corriente alterna pueden alcanzar velocidades muy altas, lo que los hace ideales para aplicaciones que requieren una alta velocidad de giro.
- **Bajo mantenimiento:** Los motores de corriente alterna requieren poco mantenimiento, lo que los hace fáciles de operar y mantener.

## **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna están formados por una serie de componentes, entre los que se encuentran:

- **Estator:** El estator es la parte fija del motor. Está formado por una serie de bobinas eléctricas que crean un campo magnético giratorio.
- **Rotor:** El rotor es la parte móvil del motor. Está formado por una serie de conductores eléctricos que se mueven dentro del campo magnético creado por el estator.
- **Eje:** El eje es la parte que transmite la energía mecánica del motor a la carga.



- **Carcasa:** La carcasa es la parte exterior del motor. Protege los componentes internos del motor y ayuda a disipar el calor.

## **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua están formados por una serie de componentes, entre los que se encuentran:

- **Estator:** El estator es la parte fija del motor. Está formado por una serie de bobinas eléctricas que crean un campo magnético.
- **Rotor:** El rotor es la parte móvil del motor. Está formado por una serie de conductores eléctricos que se mueven dentro del campo magnético creado por el estator.
- **Eje:** El eje es la parte que transmite la energía mecánica del motor a la carga.
- **Colector:** El colector es un dispositivo que permite que la corriente eléctrica fluya desde el estator al rotor y viceversa.
- **Escobillas:** Las escobillas son unos contactos eléctricos que rozan contra el colector y permiten que la corriente eléctrica fluya desde el estator al rotor y viceversa.

## **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua funcionan gracias al principio de atracción y repulsión entre polos magnéticos. Cuando una corriente eléctrica fluye por una bobina, se crea un campo magnético alrededor de la bobina. Si se colocan dos bobinas cerca una de la otra, los campos magnéticos creados por las bobinas se atraen o se repelen, dependiendo de la dirección de la corriente eléctrica que fluye por las bobinas.

En un motor eléctrico de corriente continua, el estator y el rotor están formados por una serie de bobinas. Cuando la corriente eléctrica continua fluye por las bobinas del estator, se crea un campo magnético. Este campo magnético atrae o repele las bobinas del rotor, y la interacción entre el campo magnético del estator y el campo magnético creado por las bobinas del rotor hace que el rotor gire.

## **Características de los motores de corriente continua**

Los motores de corriente continua tienen una serie de características, entre las que se encuentran:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente continua tienen una alta eficiencia, lo que significa que pueden transformar una gran cantidad de energía eléctrica en

energía mecánica.

- **Alta velocidad:** Los motores de corriente continua pueden alcanzar velocidades muy altas, lo que los hace ideales para aplicaciones que requieren una alta velocidad de giro.
- **Bajo mantenimiento:** Los motores de corriente continua requieren poco mantenimiento, lo que los hace fáciles de operar y mantener.

## - De corriente continua

# Características Eléctricas de las Máquinas Eléctricas Rotativas y Estáticas

## Motores eléctricos de corriente continua

### Características generales

- Los motores de corriente continua (CC) son máquinas eléctricas que convierten la energía eléctrica de corriente continua en energía mecánica.
- Son más fáciles de controlar que los motores de corriente alterna (CA) y pueden proporcionar un par elevado a bajas velocidades.
- Sin embargo, son más caros y requieren más mantenimiento que los motores de CA.

### Partes fundamentales

- Los principales componentes de un motor de CC son:
  - El estator: Es la parte estacionaria del motor y consta de un núcleo de hierro laminado con ranuras en las que se alojan los devanados del estator.
  - El rotor: Es la parte giratoria del motor y consta de un núcleo de hierro laminado con ranuras en las que se alojan los devanados del rotor.
  - Las escobillas: Son las que hacen contacto con el conmutador y permiten el paso de la corriente eléctrica al rotor.
  - El conmutador: Es un dispositivo que invierte la dirección de la corriente eléctrica en el rotor, lo que hace que el motor gire.

### Funcionamiento

- Cuando se aplica corriente eléctrica al estator, se crea un campo magnético que induce una corriente eléctrica en el rotor.
- La interacción entre los campos magnéticos del estator y del rotor produce un par que hace que el rotor gire.
- La velocidad del motor se controla variando la corriente que fluye a través del estator.

### **Características eléctricas**

- Las principales características eléctricas de los motores de CC son:
  - La tensión nominal: Es la tensión de alimentación a la que el motor está diseñado para funcionar.
  - La corriente nominal: Es la corriente que el motor consume a la tensión nominal.
  - La potencia nominal: Es la potencia mecánica que el motor puede desarrollar a la tensión nominal y a la corriente nominal.
  - El par nominal: Es el par que el motor puede desarrollar a la tensión nominal y a la corriente nominal.
  - La velocidad nominal: Es la velocidad a la que el motor gira a la tensión nominal y a la corriente nominal.

## **Motores eléctricos de corriente alterna**

### **Características generales**

- Los motores de corriente alterna (CA) son máquinas eléctricas que convierten la energía eléctrica de corriente alterna en energía mecánica.
- Son más eficientes y menos costosos que los motores de corriente continua.
- Sin embargo, son más difíciles de controlar y pueden producir ruido y vibraciones.

### **Partes fundamentales**

- Los principales componentes de un motor de CA son:
  - El estator: Es la parte estacionaria del motor y consta de un núcleo de hierro laminado con ranuras en las que se alojan los devanados del estator.
  - El rotor: Es la parte giratoria del motor y consta de un núcleo de hierro laminado con ranuras en las que se alojan los devanados del rotor.
  - Los anillos rozantes: Son los que hacen contacto con las escobillas y permiten el paso de la corriente eléctrica al rotor.

- Las escobillas: Son las que hacen contacto con los anillos rozantes y permiten el paso de la corriente eléctrica al rotor.

### **Funcionamiento**

- Cuando se aplica corriente eléctrica al estator, se crea un campo magnético giratorio.
- El campo magnético giratorio induce una corriente eléctrica en el rotor.
- La interacción entre los campos magnéticos del estator y del rotor produce un par que hace que el rotor gire.
- La velocidad del motor se controla variando la frecuencia de la corriente que fluye a través del estator.

### **Características eléctricas**

- Las principales características eléctricas de los motores de CA son:
  - La tensión nominal: Es la tensión de alimentación a la que el motor está diseñado para funcionar.
  - La corriente nominal: Es la corriente que el motor consume a la tensión nominal.
  - La potencia nominal: Es la potencia mecánica que el motor puede desarrollar a la tensión nominal y a la corriente nominal.
  - El par nominal: Es el par que el motor puede desarrollar a la tensión nominal y a la corriente nominal.
  - La velocidad nominal: Es la velocidad a la que el motor gira a la tensión nominal y a la corriente nominal.

## **Arranque de los motores eléctricos**

### **Arranque de los motores eléctricos**

El arranque de los motores eléctricos es el proceso de llevar el motor desde el reposo hasta su velocidad de funcionamiento normal. Este proceso puede ser sencillo o complejo, dependiendo del tipo de motor y de la carga que acciona.

### **Tipos de arranque**

Existen varios tipos de arranque, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Los tipos de arranque más comunes son:

- **Arranque directo:** Este es el tipo de arranque más sencillo y económico. El motor se conecta directamente a la fuente de alimentación y se deja que acelere hasta su velocidad de funcionamiento normal. Este tipo de arranque es adecuado para motores pequeños y medianos.
- **Arranque suave:** Este tipo de arranque limita la corriente que se aplica al motor durante el arranque. Esto reduce el par de arranque y evita que el motor se sobrecargue. El arranque suave es adecuado para motores grandes y medianos.
- **Arranque estrella-triángulo:** Este tipo de arranque se utiliza para motores trifásicos. El motor se conecta inicialmente en estrella, lo que reduce la tensión aplicada al motor y el par de arranque. Una vez que el motor ha alcanzado una velocidad determinada, se conecta en triángulo, lo que aumenta la tensión aplicada al motor y el par de arranque. Este tipo de arranque es adecuado para motores grandes.

### Selección del tipo de arranque

El tipo de arranque adecuado para un motor depende de varios factores, como el tamaño del motor, la carga que acciona y el entorno en el que se encuentra el motor.

### Procedimiento de arranque

El procedimiento de arranque de un motor eléctrico es el siguiente:

1. Comprobar que el motor está correctamente instalado y conectado.
2. Asegurarse de que la carga está correctamente acoplada al motor.
3. Seleccionar el tipo de arranque adecuado.
4. Poner en marcha el motor.
5. Observar el motor durante el arranque y asegurarse de que funciona correctamente.

### Problemas de arranque

Los problemas de arranque más comunes son:

- **El motor no arranca:** Esto puede deberse a un problema con el suministro eléctrico, el motor o el arrancador.
- **El motor arranca pero se cala:** Esto puede deberse a una sobrecarga, un problema con el motor o el arrancador.
- **El motor arranca pero vibra excesivamente:** Esto puede deberse a un problema con el motor, la carga o la instalación.

Si se produce un problema de arranque, es importante identificar la causa del problema y tomar las medidas adecuadas para solucionarlo.

## - Arranque directo

### **Arranque directo**

El arranque directo es un método de arranque de motores eléctricos en el que el motor se conecta directamente a la fuente de alimentación sin utilizar ningún dispositivo de arranque. Este método es el más sencillo y económico, pero también es el más brusco y puede causar daños al motor y a la red eléctrica.

El arranque directo se utiliza generalmente para motores pequeños y medianos, de hasta unos 10 kW. Para motores más grandes, se utilizan métodos de arranque más suaves, como el arranque estrella-triángulo o el arranque con variador de frecuencia.

El arranque directo se puede realizar de dos maneras:

- **Arranque directo con contactor:** Este método utiliza un contactor para conectar el motor a la fuente de alimentación. El contactor se activa mediante un botón pulsador o un relé.
- **Arranque directo con interruptor:** Este método utiliza un interruptor para conectar el motor a la fuente de alimentación. El interruptor se cierra manualmente.

El arranque directo con contactor es el método más seguro y fiable, ya que permite controlar el arranque del motor de forma remota. El arranque directo con interruptor es más sencillo y económico, pero es menos seguro, ya que el motor puede arrancar de forma brusca y causar daños al motor y a la red eléctrica.

### **Ventajas del arranque directo:**

- Sencillez y bajo coste.
- Fácil de implementar.
- No requiere dispositivos de arranque adicionales.

### **Desventajas del arranque directo:**

- Brusquedad del arranque.

- Puede causar daños al motor y a la red eléctrica.
- No es adecuado para motores grandes.

#### **Aplicaciones del arranque directo:**

- Motores pequeños y medianos, de hasta unos 10 kW.
- Aplicaciones en las que no se requiere un arranque suave.
- Aplicaciones en las que el coste es un factor importante.

## **- Arranque estrella-triángulo**

#### **Arranque estrella-triángulo**

El arranque estrella-triángulo es un método de arranque de motores eléctricos de corriente alterna que utiliza dos juegos de bobinas, uno conectado en estrella y otro en triángulo. Durante el arranque, las bobinas se conectan en estrella, lo que reduce la tensión aplicada al motor y, por tanto, la corriente que circula por él. Esto ayuda a reducir el par de arranque, lo que evita que el motor se sobrecargue y se dañe. Una vez que el motor alcanza una velocidad determinada, las bobinas se conectan en triángulo, lo que aumenta la tensión aplicada al motor y, por tanto, la corriente que circula por él. Esto aumenta el par de arranque y permite que el motor alcance su velocidad nominal.

#### **Ventajas del arranque estrella-triángulo**

- Reduce el par de arranque, lo que evita que el motor se sobrecargue y se dañe.
- Aumenta la vida útil del motor.
- Reduce el consumo de energía durante el arranque.

#### **Desventajas del arranque estrella-triángulo**

- Requiere dos juegos de bobinas, lo que aumenta el coste del motor.
- Es más complejo de implementar que otros métodos de arranque, lo que puede aumentar los costes de instalación y mantenimiento.

#### **Aplicaciones del arranque estrella-triángulo**

El arranque estrella-triángulo se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Motores de compresores de aire.
- Motores de bombas.
- Motores de ventiladores.
- Motores de transportadores.
- Motores de máquinas herramienta.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas incluyen los motores eléctricos y los generadores eléctricos, mientras que las máquinas eléctricas estáticas incluyen los transformadores y los condensadores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas están determinadas por su diseño y construcción. Las características eléctricas más importantes incluyen:

- Tensión nominal: la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- Corriente nominal: la corriente que la máquina puede soportar sin sobrecalentarse.
- Potencia nominal: la potencia que la máquina puede producir o consumir.
- Frecuencia nominal: la frecuencia de la corriente alterna a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- Factor de potencia: la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina.
- Rendimiento: la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son importantes para determinar su rendimiento y fiabilidad.

## **- Arranque suave**

### **Arranque suave**

El arranque suave es una técnica que se utiliza para reducir la corriente y el par inicial de un motor eléctrico durante el arranque. Esto puede ayudar a prolongar la vida útil del motor y reducir el riesgo de daños en el equipo.



Hay varios métodos diferentes de arranque suave, pero el más común es el uso de un arrancador suave. Un arrancador suave es un dispositivo que se instala entre el motor y la fuente de alimentación. Cuando el motor se enciende, el arrancador suave limita la corriente y el par inicial del motor. A medida que el motor se acelera, el arrancador suave reduce gradualmente la corriente y el par hasta que el motor alcanza su velocidad normal de funcionamiento.

El uso de un arrancador suave puede proporcionar varios beneficios, entre los que se incluyen:

- Reducción de la corriente y el par inicial del motor
- Prolongación de la vida útil del motor
- Reducción del riesgo de daños en el equipo
- Mejora de la eficiencia energética

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, entre los que se incluyen:

- Tensión nominal
- Corriente nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal
- Factor de potencia
- Rendimiento

Estos parámetros son importantes para determinar el rendimiento y la eficiencia de una máquina eléctrica.

- **Tensión nominal:** La tensión nominal es la tensión a la que la máquina eléctrica está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal es la corriente que la máquina eléctrica puede soportar de forma continua sin dañarse.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal es la potencia que la máquina eléctrica puede generar o consumir de forma continua sin dañarse.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal es la frecuencia a la que la máquina eléctrica está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es una medida de la eficiencia energética de una máquina eléctrica.

- **Rendimiento:** El rendimiento es una medida de la eficiencia energética de una máquina eléctrica.

Estos parámetros son importantes para determinar el rendimiento y la eficiencia de una máquina eléctrica.

## Par motor y potencia

### Par motor y potencia

El par motor es una magnitud física que mide la capacidad de un motor para producir una fuerza de rotación. Se mide en newton-metro (N·m) o en libras-pie (lb·ft). La potencia es la capacidad de un motor para realizar un trabajo. Se mide en vatios (W) o en caballos de fuerza (HP).

La relación entre el par motor y la potencia es la siguiente:

$$P = T \cdot \omega$$

Donde:

- P es la potencia en vatios
- T es el par motor en newton-metros
- $\omega$  es la velocidad angular en radianes por segundo

### Funciones generales de los motores eléctricos

Los motores eléctricos se utilizan para convertir la energía eléctrica en energía mecánica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Accionamiento de máquinas y equipos
- Ventilación y climatización
- Transporte
- Generación de energía

### Características generales de los motores eléctricos

Los motores eléctricos tienen una serie de características generales, incluyendo:

- **Velocidad:** La velocidad de un motor eléctrico se mide en revoluciones por minuto (RPM). La velocidad de un motor eléctrico depende de la frecuencia de la corriente eléctrica que lo alimenta y del número de polos del motor.
- **Par:** El par motor es la capacidad de un motor para producir una fuerza de rotación. El par motor de un motor eléctrico depende de la corriente eléctrica que lo alimenta y del diseño del motor.
- **Eficiencia:** La eficiencia de un motor eléctrico es la relación entre la potencia de salida del motor y la potencia de entrada del motor. La eficiencia de un motor eléctrico depende del diseño del motor y de la carga que está impulsando.

## Partes fundamentales de un motor eléctrico

Las partes fundamentales de un motor eléctrico incluyen:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene las bobinas que crean el campo magnético que impulsa el rotor.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los conductores que interactúan con el campo magnético creado por el estator.
- **Conmutador:** El conmutador es un dispositivo que invierte la dirección de la corriente eléctrica que fluye a través del rotor. Esto hace que el rotor gire continuamente en la misma dirección.

## Tipos de motores eléctricos

Hay dos tipos principales de motores eléctricos:

- **Motores de corriente continua (DC):** Los motores de corriente continua se alimentan con corriente continua. Son más sencillos de controlar que los motores de corriente alterna, pero son menos eficientes.
- **Motores de corriente alterna (AC):** Los motores de corriente alterna se alimentan con corriente alterna. Son más eficientes que los motores de corriente continua, pero son más difíciles de controlar.

## Funcionamiento de los motores de corriente alterna

Los motores de corriente alterna funcionan según el principio de inducción electromagnética. Cuando una corriente eléctrica fluye a través de un conductor, crea un campo magnético. Cuando un campo magnético se mueve a través de un conductor, induce una corriente eléctrica en el conductor.

En un motor de corriente alterna, el estator contiene bobinas que crean un campo magnético giratorio. El rotor contiene conductores que interactúan con el campo

magnético giratorio. Esto hace que el rotor gire continuamente en la misma dirección.

### **Características de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna tienen una serie de características, incluyendo:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente alterna son más eficientes que los motores de corriente continua.
- **Alta velocidad:** Los motores de corriente alterna pueden funcionar a velocidades muy altas.
- **Control preciso:** Los motores de corriente alterna pueden controlarse con precisión.

### **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna están constituidos por las siguientes partes:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene las bobinas que crean el campo magnético giratorio.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los conductores que interactúan con el campo magnético giratorio.
- **Carcasa:** La carcasa es la cubierta exterior del motor. Protege las partes internas del motor del polvo y la humedad.

### **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua están constituidos por las siguientes partes:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del

## **Velocidad-par**

### **Velocidad-par**

La velocidad-par es una característica importante de los motores eléctricos. Describe la relación entre la velocidad del motor y el par que puede producir. El par es una medida de la fuerza de torsión que produce el motor.

### **Funciones generales de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos se utilizan para convertir la energía eléctrica en energía mecánica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo:

- Accionamiento de máquinas y equipos
- Propulsión de vehículos
- Generación de energía eléctrica

### **Características generales de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos tienen una serie de características generales, incluyendo:

- **Velocidad:** La velocidad del motor se mide en revoluciones por minuto (rpm).
- **Par:** El par del motor se mide en newton-metros (N·m).
- **Potencia:** La potencia del motor se mide en vatios (W).
- **Eficiencia:** La eficiencia del motor es una medida de la cantidad de energía eléctrica que se convierte en energía mecánica.

### **Partes fundamentales de un motor eléctrico**

Los motores eléctricos se componen de una serie de partes fundamentales, incluyendo:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del campo magnético.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del inducido.
- **Cojinetes:** Los cojinetes soportan el rotor y permiten que gire libremente.
- **Escobillas:** Las escobillas son conductores que hacen contacto con el colector del rotor.

### **Tipos de motores eléctricos**

Hay dos tipos principales de motores eléctricos:

- **Motores de corriente alterna (CA):** Los motores de CA funcionan con corriente alterna. Son el tipo más común de motor eléctrico.
- **Motores de corriente continua (CC):** Los motores de CC funcionan con corriente continua. Son menos comunes que los motores de CA, pero se utilizan en algunas aplicaciones especiales.

### **Funcionamiento de los motores de corriente alterna**

Los motores de CA funcionan mediante la interacción de los campos magnéticos del estator y del rotor. El campo magnético del estator se crea mediante los devanados del campo magnético. El campo magnético del rotor se crea mediante los devanados del inducido.

Cuando los campos magnéticos del estator y del rotor interactúan, se produce un par que hace girar el rotor. La velocidad del motor está determinada por la frecuencia de la corriente alterna.

### **Características de los motores de corriente alterna**

Los motores de CA tienen una serie de características, incluyendo:

- **Alta eficiencia:** Los motores de CA son muy eficientes, lo que significa que convierten una gran cantidad de energía eléctrica en energía mecánica.
- **Alto factor de potencia:** Los motores de CA tienen un alto factor de potencia, lo que significa que consumen una pequeña cantidad de energía reactiva.
- **Bajo par de arranque:** Los motores de CA tienen un bajo par de arranque, lo que significa que pueden arrancar fácilmente incluso con una carga pesada.

### **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de CA se componen de una serie de partes, incluyendo:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del campo magnético.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del inducido.
- **Cojinetes:** Los cojinetes soportan el rotor y permiten que gire libremente.
- **Escobillas:** Las escobillas son conductores que hacen contacto con el colector del rotor.

### **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores de CC se componen de una serie de partes, incluyendo:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del campo magnético.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del inducido.
- **Cojinetes:** Los cojinetes soportan el rotor y permiten que gire libremente.

- **Escobillas:** Las escobillas son conductores que hacen contacto con el colector del rotor.

## **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores de CC funcionan mediante la interacción de los campos magnéticos del estator y del rotor. El campo magnético del estator se crea mediante los devanados del campo magnético. El campo magnético del rotor se crea mediante los devanados del inducido.

Cuando los campos magnéticos del estator y del rotor interactúan, se produce un par que hace girar el rotor. La velocidad del motor está determinada por la tensión de la corriente continua.

## **Características de los motores de corriente continua**

Los motores de CC tienen una serie de características, incluyendo:

- **Alto par de arranque:** Los motores de CC tienen un alto par de arranque, lo que significa que pueden arrancar fácilmente incluso con una carga pesada.
- **Alta eficiencia:** Los motores de CC son muy eficientes, lo que significa que convierten una gran cantidad de energía eléctrica en energía mecánica.
- **Alto factor de potencia:** Los motores de CC tienen un alto factor de potencia, lo que significa que consumen una pequeña cantidad de energía reactiva.

# **Rendimiento**

## **Rendimiento**

El rendimiento de un motor eléctrico es la relación entre la potencia mecánica de salida y la potencia eléctrica de entrada. Se expresa como un porcentaje.

El rendimiento de un motor eléctrico depende de varios factores, entre ellos:

- El diseño del motor
- Los materiales utilizados en su construcción
- La carga aplicada al motor
- La velocidad de rotación del motor

El rendimiento de un motor eléctrico suele estar en el rango del 60% al 90%. Los motores más eficientes suelen ser los motores de corriente alterna (CA).

### **Funciones generales de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos se utilizan para convertir la energía eléctrica en energía mecánica. Esta energía mecánica se puede utilizar para impulsar una amplia variedad de máquinas y dispositivos, como bombas, ventiladores, compresores, cintas transportadoras y robots industriales.

Los motores eléctricos también se utilizan en vehículos eléctricos, como coches, autobuses y trenes.

### **Características generales de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos tienen una serie de características generales, entre ellas:

- Son relativamente fáciles de controlar.
- Son eficientes.
- Son fiables.
- Son de bajo mantenimiento.
- Son relativamente silenciosos.

### **Partes fundamentales de un motor eléctrico**

Las partes fundamentales de un motor eléctrico son:

- El estator
- El rotor
- Los devanados
- Las escobillas
- El colector

### **Tipos de motores eléctricos**

Existen dos tipos principales de motores eléctricos:

- Motores de corriente alterna (CA)
- Motores de corriente continua (CC)

Los motores de CA son los más comunes. Son más eficientes y fiables que los motores de CC. Los motores de CC se utilizan en aplicaciones donde se requiere un control preciso de la velocidad.



## **Funcionamiento de los motores de corriente alterna**

Los motores de CA funcionan según el principio de la inducción electromagnética. Cuando una corriente eléctrica pasa a través de un conductor, se crea un campo magnético. Cuando un conductor se mueve a través de un campo magnético, se genera una corriente eléctrica.

En un motor de CA, el estator está formado por una serie de bobinas de alambre que están conectadas a una fuente de alimentación de CA. Las bobinas de alambre crean un campo magnético rotatorio. El rotor está formado por una serie de barras de cobre que están conectadas a un eje. El campo magnético rotatorio induce una corriente eléctrica en las barras de cobre, lo que provoca que el rotor gire.

## **Características de los motores de corriente alterna**

Los motores de CA tienen una serie de características, entre ellas:

- Son eficientes.
- Son fiables.
- Son de bajo mantenimiento.
- Son relativamente silenciosos.
- Son fáciles de controlar.

## **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de CA están constituidos por las siguientes partes:

- El estator
- El rotor
- Los devanados
- Las escobillas
- El colector

## **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores de CC están constituidos por las siguientes partes:

- El estator
- El rotor
- Los devanados
- Las escobillas
- El colector

## **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores de CC funcionan según el principio de la atracción y repulsión de los polos magnéticos. Cuando una corriente eléctrica pasa a través de un conductor, se crea un campo magnético. Cuando dos conductores con corriente eléctrica pasan cerca el uno del otro, se atraen o se repelen, dependiendo de la dirección de la corriente eléctrica.

En un motor de CC, el estator está formado por una serie de bobinas de alambre que están conectadas a una fuente de alimentación de CC. Las bobinas de alambre crean un campo magnético fijo. El rotor está formado por una serie de barras de cobre que están conectadas a un eje. El campo magnético fijo atrae o repele las barras de cobre, lo que provoca que el rotor gire.

## **Características de los motores de corriente continua**

Los motores de CC tienen una serie de características, entre ellas:

- Son eficientes.
- Son fiables.
- Son de bajo mantenimiento.
- Son relativamente silenciosos.
- Son fáciles de controlar.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas, entre ellas:

- La tensión nominal
- La corriente nominal
- La potencia nominal
- El factor de potencia
- El rendimiento

La tensión nominal es la tensión de alimentación para la que la máquina está diseñada. La corriente nominal es la corriente que la máquina consume a la tensión nominal. La potencia nominal es la potencia que la máquina puede generar o consumir a la tensión nominal y la corriente nominal. El factor de potencia es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente. El rendimiento es la relación entre la potencia mecánica de salida y la potencia eléctrica de entrada.

# Mantenimiento de los motores eléctricos

## Mantenimiento de los motores eléctricos

### Funciones generales de los motores eléctricos

Los motores eléctricos son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo electrodomésticos, máquinas industriales y vehículos eléctricos.

### Características generales de los motores eléctricos

Los motores eléctricos tienen una serie de características generales, que incluyen:

- **Velocidad:** La velocidad de un motor eléctrico se mide en revoluciones por minuto (rpm). La velocidad de un motor está determinada por el número de polos del motor y la frecuencia de la corriente eléctrica.
- **Par:** El par de un motor eléctrico se mide en newton-metros (Nm). El par de un motor es la fuerza que produce el motor para girar. El par de un motor está determinado por el número de polos del motor, la corriente eléctrica y el diseño del motor.
- **Potencia:** La potencia de un motor eléctrico se mide en vatios (W). La potencia de un motor es el producto de la velocidad del motor y el par del motor.

### Partes fundamentales de un motor eléctrico

Las partes fundamentales de un motor eléctrico incluyen:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del estator, que están hechos de alambre de cobre. Los devanados del estator están conectados a una fuente de energía eléctrica.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del rotor, que están hechos de alambre de cobre. Los devanados del rotor están conectados a una fuente de energía eléctrica.
- **Eje:** El eje es la parte del motor que gira. El eje está conectado al rotor.
- **Carcasa:** La carcasa es la parte exterior del motor. La carcasa protege el estator y el rotor.

### Tipos de motores eléctricos

Hay dos tipos principales de motores eléctricos:

- **Motores de corriente alterna (CA):** Los motores de corriente alterna son los motores más comunes. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo electrodomésticos, máquinas industriales y vehículos eléctricos.
- **Motores de corriente continua (CC):** Los motores de corriente continua son menos comunes que los motores de corriente alterna. Se utilizan en una variedad de aplicaciones, incluyendo grúas, montacargas y vehículos eléctricos.

### **Funcionamiento de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna funcionan de la siguiente manera:

1. La corriente eléctrica fluye a través de los devanados del estator.
2. Los devanados del estator crean un campo magnético giratorio.
3. El campo magnético giratorio induce una corriente eléctrica en los devanados del rotor.
4. La corriente eléctrica en los devanados del rotor crea un campo magnético.
5. El campo magnético del rotor interactúa con el campo magnético del estator.
6. La interacción de los campos magnéticos del estator y del rotor hace que el rotor gire.

### **Características de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna tienen una serie de características, que incluyen:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente alterna son muy eficientes. Pueden convertir hasta el 90% de la energía eléctrica que consumen en energía mecánica.
- **Bajo mantenimiento:** Los motores de corriente alterna requieren poco mantenimiento. Pueden funcionar durante muchos años sin necesidad de ser reparados.
- **Larga vida útil:** Los motores de corriente alterna tienen una larga vida útil. Pueden durar hasta 20 años o más.

### **Constitución de los motores de corriente alterna**

Los motores de corriente alterna están constituidos por las siguientes partes:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del estator, que están hechos de alambre de cobre. Los devanados del estator están conectados a una fuente de energía eléctrica.

- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del rotor, que están hechos de alambre de cobre. Los devanados del rotor están conectados a una fuente de energía eléctrica.
- **Eje:** El eje es la parte del motor que gira. El eje está conectado al rotor.
- **Carcasa:** La carcasa es la parte exterior del motor. La carcasa protege el estator y el rotor.

### **Constitución de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua están constituidos por las siguientes partes:

- **Estator:** El estator es la parte estacionaria del motor. Contiene los devanados del estator, que están hechos de alambre de cobre. Los devanados del estator están conectados a una fuente de energía eléctrica.
- **Rotor:** El rotor es la parte giratoria del motor. Contiene los devanados del rotor, que están hechos de alambre de cobre. Los devanados del rotor están conectados a una fuente de energía eléctrica.
- **Eje:** El eje es la parte del motor que gira. El eje está conectado al rotor.
- **Carcasa:** La carcasa es la parte exterior del motor. La carcasa protege el estator y el rotor.

### **Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua**

Los motores eléctricos de corriente continua funcionan de la siguiente manera:

1. La corriente eléctrica fluye a través de los devanados del estator.
2. Los devanados del estator crean un campo magnético.
3. El campo magnético interactúa con el campo magnético del rotor.
4. La interacción de los campos magnéticos del estator y del rotor hace que el rotor gire.

### **Características de los motores de corriente continua**

Los motores de corriente continua tienen una serie de características, que incluyen:

- **Alta eficiencia:** Los motores de corriente continua son muy eficientes. Pueden convertir hasta el 90% de la energía eléctrica que consumen en energía mecánica.
- **Bajo mantenimiento:** Los motores de corriente continua requieren poco mantenimiento. Pueden funcionar durante muchos años sin necesidad de ser reparados.

- **Larga vida útil:** Los motores de corriente continua tienen una larga vida útil. Pueden durar hasta 20 años o más.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas, que incluyen:

- **Resistencia:** La resistencia es la oposición al flujo de corriente eléctrica. La resistencia se mide en ohmios.
- **Inductancia:** La inductancia es la propiedad de una bobina de alambre para almacenar energía en forma de campo magnético. La inductancia se mide en henrios.
- **Capacitancia:** La capacitancia es la propiedad de un condensador para almacenar energía en forma de campo eléctrico. La capacitancia se mide en faradios.

### **Mantenimiento de los motores eléctricos**

Los motores eléctricos requieren un mantenimiento periódico para asegurar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil. Algunas de las tareas de mantenimiento que se deben realizar en los motores eléctricos incluyen:

- **Inspección visual:** Se debe inspeccionar visualmente el motor para detectar cualquier daño o desgaste.
- **Limpieza:** Se debe limpiar el motor para eliminar la suciedad y el polvo.
- **Lubricación:** Se debe lubricar el motor para reducir la fricción y el desgaste.
- **Inspección de los devanados:** Se deben inspeccionar los devanados del motor para detectar cualquier daño o desgaste.
- **Medición de la resistencia:** Se debe medir la resistencia de los devanados del motor para detectar cualquier problema.
- **Medición de la inductancia:** Se debe medir la inductancia de los devanados del motor para detectar cualquier problema.
- **Medición de la capacitancia:** Se debe medir la capacitancia de los condensadores del motor para detectar cualquier problema.

## **Actividades**

**Actividad:** Identificación de los componentes de un motor eléctrico

**Objetivo:**

- Los alumnos serán capaces de identificar los componentes de un motor eléctrico.
- Los alumnos serán capaces de explicar la función de cada componente.

**Materiales:**

- Motor eléctrico
- Carteles con los nombres de los componentes del motor eléctrico
- Marcadores
- Papel

**Procedimiento:**

1. Divida a los alumnos en grupos de 3 o 4 personas.
2. Entregue a cada grupo un motor eléctrico y un juego de carteles con los nombres de los componentes del motor eléctrico.
3. Pida a los alumnos que identifiquen los componentes del motor eléctrico y que coloquen los carteles con los nombres en los componentes correspondientes.
4. Una vez que los alumnos hayan identificado todos los componentes del motor eléctrico, pídeles que expliquen la función de cada componente.
5. Después de que los alumnos hayan explicado la función de cada componente, pídeles que dibujen un diagrama del motor eléctrico y que etiqueten los componentes.

**Evaluación:**

- Observe a los alumnos mientras trabajan en la actividad.
- Revise los diagramas de los motores eléctricos dibujados por los alumnos.
- Pida a los alumnos que expliquen la función de cada componente del motor eléctrico.

**Extensión:**

- Pida a los alumnos que investiguen sobre los diferentes tipos de motores eléctricos.
- Pida a los alumnos que construyan un modelo de un motor eléctrico.
- Pida a los alumnos que diseñen un motor eléctrico para una aplicación específica.

## **Actividad:**

### **1. Funciones generales de los motores eléctricos:**

- Describe las principales funciones de los motores eléctricos.
- Explica cómo los motores eléctricos convierten la energía eléctrica en energía mecánica.

### **2. Características generales de los motores eléctricos:**

- Enumera las principales características generales de los motores eléctricos.
- Explica el significado de cada característica.

### **3. Partes fundamentales de un motor eléctrico:**

- Identifica las partes fundamentales de un motor eléctrico.
- Describe la función de cada parte.

### **4. Tipos de motores eléctricos:**

- Clasifica los motores eléctricos según su tipo de corriente.
- Describe las características de cada tipo de motor.

### **5. Funcionamiento de los motores de corriente alterna:**

- Explica el funcionamiento de los motores de corriente alterna.
- Dibuja un diagrama de bloques que represente el funcionamiento de un motor de corriente alterna.

### **6. Características de los motores de corriente alterna:**

- Enumera las principales características de los motores de corriente alterna.
- Explica el significado de cada característica.

### **7. Constitución de los motores de corriente alterna:**

- Describe la constitución de los motores de corriente alterna.
- Identifica los principales componentes de los motores de corriente alterna.

### **8. Constitución de los motores eléctricos de corriente continua:**



- Describe la constitución de los motores eléctricos de corriente continua.
- Identifica los principales componentes de los motores eléctricos de corriente continua.

### **9. Funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua:**

- Explica el funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua.
- Dibuja un diagrama de bloques que represente el funcionamiento de un motor eléctrico de corriente continua.

### **10. Características de los motores de corriente continua:**

- Enumera las principales características de los motores de corriente continua.
- Explica el significado de cada característica.

### **Actividad:**

**Título:** Motores eléctricos

### **Objetivos:**

- Conocer las funciones generales de los motores eléctricos.
- Conocer las características generales de los motores eléctricos.
- Conocer las partes fundamentales de un motor eléctrico.
- Conocer los tipos de motores eléctricos.
- Conocer el funcionamiento de los motores de corriente alterna.
- Conocer las características de los motores de corriente alterna.
- Conocer la constitución de los motores de corriente alterna.
- Conocer la constitución de los motores eléctricos de corriente continua.
- Conocer el funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua.
- Conocer las características de los motores de corriente continua.

### **Materiales:**

- Proyector
- Pantalla
- Presentación de PowerPoint
- Folletos
- Marcadores

- Pizarrón
- Tiza

### **Procedimiento:**

1. El profesor iniciará la actividad con una breve introducción a los motores eléctricos.
2. A continuación, el profesor proyectará una presentación de PowerPoint sobre los motores eléctricos.
3. El profesor explicará las funciones generales de los motores eléctricos.
4. El profesor explicará las características generales de los motores eléctricos.
5. El profesor explicará las partes fundamentales de un motor eléctrico.
6. El profesor explicará los tipos de motores eléctricos.
7. El profesor explicará el funcionamiento de los motores de corriente alterna.
8. El profesor explicará las características de los motores de corriente alterna.
9. El profesor explicará la constitución de los motores de corriente alterna.
10. El profesor explicará la constitución de los motores eléctricos de corriente continua.
11. El profesor explicará el funcionamiento de los motores eléctricos de corriente continua.
12. El profesor explicará las características de los motores de corriente continua.
13. El profesor repartirá folletos a los alumnos con información adicional sobre los motores eléctricos.
14. El profesor animará a los alumnos a hacer preguntas sobre los motores eléctricos.
15. El profesor finalizará la actividad con un resumen de los conceptos más importantes.

### **Evaluación:**

- El profesor evaluará a los alumnos mediante la observación de su participación en la actividad.
- El profesor evaluará a los alumnos mediante un examen escrito al final de la actividad.

### **Recursos:**

- [Motores eléctricos](#)
- [Tipos de motores eléctricos](#)
- [Funcionamiento de los motores eléctricos](#)

- [Características de los motores eléctricos](#)



TodoFP.pro

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

## La placa de características en las máquinas rotativas. Normativa.

### - Función de la placa de características en las máquinas rotativas.

#### **Función de la placa de características en las máquinas rotativas**

La placa de características es una etiqueta que se encuentra en las máquinas rotativas y que proporciona información importante sobre la máquina, como su potencia, tensión, corriente, velocidad y factor de potencia. Esta información es esencial para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la máquina.

La placa de características también incluye información sobre el fabricante, el modelo y el número de serie de la máquina. Esta información puede ser útil para identificar la máquina en caso de que sea necesario repararla o reemplazarla.

#### **Normativa**

La placa de características de las máquinas rotativas debe cumplir con una serie de normas, tanto nacionales como internacionales. Estas normas garantizan que la información que aparece en la placa de características es precisa y fiable.

Algunas de las normas más importantes que regulan las placas de características de las máquinas rotativas son:

- Norma UNE-EN 60034-1:2010: Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Requisitos generales.
- Norma IEC 60034-2-1:2014: Máquinas eléctricas rotativas. Parte 2-1: Métodos de ensayos para máquinas rotativas. Ensayos de calentamiento.
- Norma IEEE 112:2010: Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, como la potencia, la tensión, la corriente, la velocidad y el factor de potencia. Estos parámetros son importantes para el correcto funcionamiento y mantenimiento de las máquinas.

#### **Potencia**

La potencia de una máquina eléctrica es la capacidad que tiene de convertir energía mecánica en energía eléctrica, o viceversa. La potencia se mide en vatios (W) o kilovatios (kW).

#### **Tensión**

La tensión de una máquina eléctrica es la diferencia de potencial entre dos puntos de la máquina. La tensión se mide en voltios (V) o kilovoltios (kV).

#### **Corriente**

La corriente de una máquina eléctrica es el flujo de electrones a través de la máquina. La corriente se mide en amperios (A) o kiloamperios (kA).

#### **Velocidad**

La velocidad de una máquina eléctrica es la rotación de su rotor. La velocidad se mide en revoluciones por minuto (rpm).

#### **Factor de potencia**

El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia real y la potencia aparente. El factor de potencia se expresa en porcentaje.

---

## - Elementos que se incluyen en la placa de características.

### **Elementos que se incluyen en la placa de características**

La placa de características de una máquina rotativa debe incluir los siguientes elementos:

- El nombre del fabricante.
- El tipo de máquina.
- El número de serie.
- La potencia nominal.
- La tensión nominal.
- La corriente nominal.
- El número de fases.
- La frecuencia nominal.
- El factor de potencia.
- La velocidad de giro.
- El par nominal.
- El rendimiento.
- El grado de protección.
- El peso.
- Las dimensiones.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- La potencia: es la capacidad de una máquina para generar o consumir energía eléctrica. Se mide en vatios (W).
- La tensión: es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito eléctrico. Se mide en voltios (V).
- La corriente: es el flujo de carga eléctrica a través de un circuito eléctrico. Se mide en amperios (A).
- La frecuencia: es el número de veces que se repite un ciclo de corriente alterna en un segundo. Se mide en hercios (Hz).

- El factor de potencia: es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente. Se mide en unidades de potencia (p.u.).
- La velocidad de giro: es la velocidad a la que gira el rotor de una máquina rotativa. Se mide en revoluciones por minuto (rpm).
- El par: es la fuerza que ejerce el rotor de una máquina rotativa sobre el estator. Se mide en newton metros (N·m).
- El rendimiento: es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de una máquina. Se mide en porcentaje (%).

## - Significado de los diferentes datos que se incluyen.

### **La placa de características en las máquinas rotativas. Normativa.**

La placa de características es una etiqueta que se encuentra en todas las máquinas eléctricas rotativas y que contiene información importante sobre la máquina, como su potencia, su tensión nominal, su frecuencia nominal, su velocidad nominal, su clase de aislamiento y su grado de protección. Esta información es esencial para el correcto funcionamiento de la máquina y para su mantenimiento.

La normativa que regula la placa de características de las máquinas eléctricas rotativas es la norma UNE-EN 60034-1:2011. Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir las placas de características de las máquinas eléctricas rotativas, así como la información que deben contener.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus características eléctricas, que son las siguientes:

- **Potencia nominal:** Es la potencia que la máquina puede entregar o absorber de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Tensión nominal:** Es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Frecuencia nominal:** Es la frecuencia a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad a la que la máquina está diseñada para funcionar.

- **Clase de aislamiento:** Es la clase de aislamiento que tiene la máquina, que indica la temperatura máxima a la que puede funcionar sin que se produzca un fallo de aislamiento.
- **Grado de protección:** Es el grado de protección que tiene la máquina, que indica el nivel de protección que tiene frente a la entrada de polvo y agua.

Estas características eléctricas son esenciales para el correcto funcionamiento de la máquina y para su mantenimiento.

## - Normativa que regula la placa de características de las máquinas rotativas.

### Normativa que regula la placa de características de las máquinas rotativas

- **Norma IEC 60034-1:** Esta norma es publicada por la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) y proporciona los requisitos generales para la placa de características de las máquinas eléctricas rotativas.
- **Norma UNE-EN 60034-1:** Esta norma es la versión española de la norma IEC 60034-1 y tiene el mismo alcance y contenido.
- **Norma ISO 858:** Esta norma es publicada por la Organización Internacional de Normalización (ISO) y proporciona los símbolos gráficos utilizados en las placas de características de las máquinas eléctricas rotativas.

### Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima que puede suministrar la máquina de forma continua sin sobrecalentarse. Se expresa en kilovatios (kW) o megavatios (MW).
- **Tensión nominal:** Es la tensión de alimentación para la que está diseñada la máquina. Se expresa en voltios (V) o kilovoltios (kV).
- **Corriente nominal:** Es la corriente que circula por la máquina a la potencia nominal. Se expresa en amperios (A).
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad de giro de la máquina a la potencia nominal. Se expresa en revoluciones por minuto (rpm).

- **Factor de potencia:** Es el coseno del ángulo de desfase entre la tensión y la corriente. Se expresa en forma porcentual.
- **Eficiencia:** Es la relación entre la potencia de salida de la máquina y la potencia de entrada. Se expresa en forma porcentual.
- **Par:** Es la medida de la fuerza de rotación de la máquina. Se expresa en newton metros (N·m) o libras pie (lb·ft).
- **Rendimiento:** Es la relación entre el par de salida de la máquina y el par de entrada. Se expresa en forma porcentual.

## - Métodos de construcción de una placa de características.

### **Métodos de construcción de una placa de características.**

La placa de características es una placa metálica o de plástico que se fija a la carcasa de la máquina eléctrica y contiene información importante sobre la máquina, como su modelo, número de serie, tensión nominal, corriente nominal, potencia nominal, velocidad nominal y factor de potencia.

Existen dos métodos principales para construir una placa de características:

- **Grabado:** El texto y los símbolos se graban en la placa de características utilizando un proceso mecánico o químico. Este método es duradero y resistente al desgaste, pero también es más costoso que el método de impresión.
- **Impresión:** El texto y los símbolos se imprimen en la placa de características utilizando una impresora láser o de inyección de tinta. Este método es más rápido y económico que el método de grabado, pero no es tan duradero.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas importantes, que incluyen:

- **Tensión nominal:** Es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** Es la corriente que la máquina puede soportar sin sobrecalentarse.



- **Potencia nominal:** Es la potencia que la máquina puede producir o consumir.
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina.

Estas características eléctricas son importantes para el diseño y la operación de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.

## - Instrucciones de montaje de la placa de características.

### Instrucciones de montaje de la placa de características

La placa de características es una placa de metal o plástico que se coloca en la máquina eléctrica y que contiene información importante sobre la misma, como su modelo, su potencia, su voltaje, su corriente y su velocidad. Esta información es necesaria para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la máquina.

Para montar la placa de características, siga los siguientes pasos:

1. Limpie la superficie de la máquina donde va a colocar la placa.
2. Aplique una fina capa de adhesivo a la parte posterior de la placa.
3. Coloque la placa en la máquina, asegurándose de que esté alineada correctamente.
4. Presione la placa firmemente contra la máquina hasta que el adhesivo se seque.

### Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus características eléctricas, que son las siguientes:

- **Potencia:** Es la capacidad de la máquina para realizar trabajo. Se mide en vatios (W).
- **Voltaje:** Es la diferencia de potencial entre dos puntos de la máquina. Se mide en voltios (V).
- **Corriente:** Es el flujo de electrones a través de la máquina. Se mide en amperios (A).

- **Velocidad:** Es la velocidad de rotación de la máquina. Se mide en revoluciones por minuto (rpm).
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina. Se mide en porcentaje (%).
- **Eficiencia:** Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina. Se mide en porcentaje (%).

Estas características eléctricas son importantes para el correcto funcionamiento y mantenimiento de la máquina.

## - Métodos de mantenimiento de la placa de características.

### Métodos de mantenimiento de la placa de características:

- **Inspección visual:** Se trata de una inspección periódica de la placa de características para detectar cualquier daño o deterioro. Esto incluye comprobar si hay grietas, arañazos, abolladuras u otros defectos.
- **Limpieza:** La placa de características debe limpiarse periódicamente para eliminar la suciedad, el polvo y otros contaminantes. Esto ayudará a mantener la placa legible y a evitar que se deteriore.
- **Reemplazo:** Si la placa de características está dañada o deteriorada, debe ser reemplazada por una nueva. Esto garantizará que la información de la placa sea precisa y legible.

### Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:

- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima que la máquina puede entregar de forma continua sin sufrir daños. Se expresa en kilovatios (kW).
- **Tensión nominal:** Es la tensión a la que la máquina debe ser alimentada para funcionar correctamente. Se expresa en voltios (V).
- **Corriente nominal:** Es la corriente que circula por la máquina cuando está funcionando a su potencia nominal. Se expresa en amperios (A).
- **Velocidad nominal:** Es la velocidad a la que la máquina debe girar para funcionar correctamente. Se expresa en revoluciones por minuto (rpm).
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la máquina. Se expresa en un número entre 0 y 1.

- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia activa y la potencia absorbida por la máquina. Se expresa en un porcentaje.

## Actividades

**Actividad:** Identificación de los datos de una placa de características de una máquina rotativa

**Objetivo:** El objetivo de esta actividad es que los estudiantes aprendan a identificar y comprender los datos que se encuentran en la placa de características de una máquina rotativa.

**Materiales:**

- Placas de características de máquinas rotativas
- Hojas de datos
- Calculadoras

**Procedimiento:**

1. Los estudiantes se dividirán en grupos de dos o tres.
2. Cada grupo recibirá una placa de características de una máquina rotativa y una hoja de datos.
3. Los estudiantes deberán utilizar la información de la placa de características para completar la hoja de datos.
4. Una vez que los estudiantes hayan completado la hoja de datos, deberán comparar sus respuestas con las del instructor.

**Preguntas:**

1. ¿Cuál es el tipo de máquina rotativa?
2. ¿Cuál es la potencia nominal de la máquina?
3. ¿Cuál es la tensión nominal de la máquina?
4. ¿Cuál es la corriente nominal de la máquina?
5. ¿Cuál es el factor de potencia de la máquina?
6. ¿Cuál es la velocidad nominal de la máquina?
7. ¿Cuál es el rendimiento de la máquina?
8. ¿Cuál es el grado de protección de la máquina?
9. ¿Cuál es el aislamiento de la máquina?

10. ¿Cuál es el peso de la máquina?

**Respuestas:**

1. El tipo de máquina rotativa se puede identificar por el código que se encuentra en la placa de características. Por ejemplo, el código "IM" indica que la máquina es un motor de inducción.
2. La potencia nominal de la máquina se expresa en kilovatios (kW) o caballos de potencia (HP).
3. La tensión nominal de la máquina se expresa en voltios (V).
4. La corriente nominal de la máquina se expresa en amperios (A).
5. El factor de potencia de la máquina es un número entre 0 y 1. Un factor de potencia alto indica que la máquina es eficiente.
6. La velocidad nominal de la máquina se expresa en revoluciones por minuto (RPM).
7. El rendimiento de la máquina es un número entre 0 y 1. Un rendimiento alto indica que la máquina es eficiente.
8. El grado de protección de la máquina se indica por un código IP. Por ejemplo, el código "IP54" indica que la máquina está protegida contra el polvo y las salpicaduras de agua.
9. El aislamiento de la máquina se indica por un código de letra. Por ejemplo, el código "H" indica que la máquina está aislada con materiales de alta temperatura.
10. El peso de la máquina se expresa en kilogramos (kg).

**Actividad:** Analizar la placa de características de una máquina rotativa

**Objetivos:**

- Familiarizarse con la placa de características de una máquina rotativa.
- Aprender a interpretar la información contenida en la placa de características.
- Aplicar la normativa vigente a la placa de características.

**Materiales:**

- Una máquina rotativa
- Una copia de la normativa vigente sobre placas de características de máquinas rotativas

**Procedimiento:**

1. Observar la placa de características de la máquina rotativa.
2. Identificar la información contenida en la placa de características.
3. Interpretar la información contenida en la placa de características.
4. Aplicar la normativa vigente a la placa de características.

**Preguntas:**

1. ¿Qué información contiene la placa de características de una máquina rotativa?
2. ¿Cómo se interpreta la información contenida en la placa de características?
3. ¿Qué normativa vigente se aplica a la placa de características?
4. ¿Cuáles son los principales requisitos de la normativa vigente?
5. ¿Cómo se asegura el cumplimiento de la normativa vigente?

**Respuestas:**

1. La placa de características de una máquina rotativa contiene la siguiente información:
  - El nombre del fabricante
  - El modelo de la máquina
  - El número de serie de la máquina
  - La tensión nominal de la máquina
  - La corriente nominal de la máquina
  - La potencia nominal de la máquina
  - El factor de potencia nominal de la máquina
  - La velocidad nominal de la máquina
  - El rendimiento nominal de la máquina
  - El grado de protección de la máquina
  - La clase de aislamiento de la máquina
  - La masa de la máquina
2. La información contenida en la placa de características se interpreta de la siguiente manera:
  - La tensión nominal de la máquina es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
  - La corriente nominal de la máquina es la corriente que la máquina puede soportar de forma continua sin sobrecalentarse.

- La potencia nominal de la máquina es la potencia que la máquina puede generar o consumir de forma continua sin sobrecalentarse.
  - El factor de potencia nominal de la máquina es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina.
  - La velocidad nominal de la máquina es la velocidad a la que la máquina está diseñada para funcionar.
  - El rendimiento nominal de la máquina es la relación entre la potencia útil y la potencia absorbida por la máquina.
  - El grado de protección de la máquina es el grado de protección que la máquina tiene contra la entrada de líquidos y sólidos.
  - La clase de aislamiento de la máquina es la clase de aislamiento que la máquina tiene contra la tensión.
  - La masa de la máquina es la masa de la máquina.
3. La normativa vigente que se aplica a la placa de características es la norma UNE-EN 60034-1:2010.
4. Los principales requisitos de la normativa vigente son los siguientes:
- La placa de características debe estar fijada de forma permanente a la máquina.
  - La placa de características debe ser legible y duradera.
  - La placa de características debe contener la información mínima especificada en la norma.
5. El cumplimiento de la normativa vigente se asegura mediante la inspección de las máquinas rotativas por parte de los organismos competentes.

### **Conclusión:**

La placa de características de una máquina rotativa es una fuente de información valiosa que puede utilizarse para determinar las características de la máquina, su rendimiento y su grado de protección. La normativa vigente establece los requisitos mínimos que debe cumplir la placa de características de una máquina rotativa.

### **Actividad: Placa de características en las máquinas rotativas**

#### **Objetivo:**

- Familiarizar a los estudiantes con la información que se encuentra en la placa de características de las máquinas rotativas.
- Enseñar a los estudiantes cómo utilizar la placa de características para determinar las características eléctricas de una máquina rotativa.

**Materiales:**

- Placas de características de varias máquinas rotativas
- Multímetro
- Fuente de alimentación

**Procedimiento:**

1. Entregue a cada estudiante una placa de características de una máquina rotativa.
2. Pida a los estudiantes que identifiquen los siguientes componentes de la placa de características:
  - Nombre del fabricante
  - Número de modelo
  - Número de serie
  - Voltaje nominal
  - Corriente nominal
  - Potencia nominal
  - Velocidad nominal
  - Factor de potencia
  - Eficiencia
3. Explique a los estudiantes que la placa de características también puede contener información adicional, como:
  - El tipo de enfriamiento
  - El grado de protección
  - La altitud máxima de funcionamiento
  - El peso
4. Pida a los estudiantes que utilicen la placa de características para determinar las características eléctricas de la máquina rotativa.
5. Demuestre a los estudiantes cómo utilizar un multímetro para medir el voltaje, la corriente y la potencia de la máquina rotativa.

6. Pida a los estudiantes que comparen las mediciones del multímetro con las especificaciones de la placa de características.

**Preguntas de discusión:**

1. ¿Cuál es la diferencia entre el voltaje nominal y el voltaje real?
2. ¿Cuál es la diferencia entre la corriente nominal y la corriente real?
3. ¿Cuál es la diferencia entre la potencia nominal y la potencia real?
4. ¿Cómo afecta la temperatura a las características eléctricas de una máquina rotativa?
5. ¿Cómo afecta la altitud al rendimiento de una máquina rotativa?

**Conclusión:**

En esta actividad, los estudiantes aprendieron sobre la placa de características de las máquinas rotativas y cómo utilizarla para determinar las características eléctricas de una máquina rotativa. También aprendieron a utilizar un multímetro para medir el voltaje, la corriente y la potencia de una máquina rotativa.



TodoFP.pro

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

**Cálculos básicos de las máquinas rotativas. Par. Velocidad. Tensión. Intensidad. Resistencia de aislamiento. Factor de potencia. Curvas características.**



# - Par

## Par

- En física, el par es una magnitud vectorial que mide la capacidad de una fuerza para producir un giro o rotación. El par se define como el producto de la fuerza aplicada por la distancia desde el punto de aplicación de la fuerza hasta el eje de rotación.
- El par se mide en newton metros (N·m).
- En las máquinas eléctricas rotativas, el par es producido por la interacción de los campos magnéticos del estator y el rotor. El par es el que hace girar el rotor de la máquina.

## Tipos de par

- **Par de arranque:** Es el par necesario para arrancar la máquina desde el reposo.
- **Par nominal:** Es el par que la máquina puede producir de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Par máximo:** Es el par máximo que la máquina puede producir durante un corto periodo de tiempo.

## Cálculo del par

El par de una máquina eléctrica rotativa se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$T = K\phi I_a$$

- Donde:
  - T es el par en newton metros (N·m)
  - K es una constante que depende de la máquina
  - $\phi$  es el flujo magnético del estator en weber (Wb)
  - $I_a$  es la corriente del inducido en amperios (A)

## Velocidad

- La velocidad de una máquina eléctrica rotativa es el número de revoluciones por minuto (rpm) que realiza el rotor.
- La velocidad de una máquina eléctrica rotativa se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$n = 120f/p$$

- Donde:
  - n es la velocidad en revoluciones por minuto (rpm)
  - f es la frecuencia de la corriente alterna en hercios (Hz)
  - p es el número de polos de la máquina

### **Tensión**

- La tensión de una máquina eléctrica rotativa es la diferencia de potencial entre los terminales del estator.
- La tensión de una máquina eléctrica rotativa se puede medir con un voltímetro.

### **Intensidad**

- La intensidad de una máquina eléctrica rotativa es la corriente que circula por el estator.
- La intensidad de una máquina eléctrica rotativa se puede medir con un amperímetro.

### **Resistencia de aislamiento**

- La resistencia de aislamiento de una máquina eléctrica rotativa es la resistencia entre el estator y el rotor.
- La resistencia de aislamiento de una máquina eléctrica rotativa se puede medir con un megóhmetro.

### **Factor de potencia**

- El factor de potencia de una máquina eléctrica rotativa es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
- El factor de potencia de una máquina eléctrica rotativa se puede medir con un factorímetro.

### **Curvas características**

- Las curvas características de una máquina eléctrica rotativa son un conjunto de gráficas que muestran la relación entre las diferentes variables eléctricas de la máquina.
- Las curvas características de una máquina eléctrica rotativa se pueden utilizar para diseñar y operar la máquina.

# - Velocidad

## Velocidad

La velocidad de un motor o generador eléctrico es el número de revoluciones por minuto (RPM) a las que gira el rotor. La velocidad de una máquina eléctrica es directamente proporcional a la frecuencia de la corriente eléctrica que la alimenta.

## Cálculo de la velocidad

La velocidad de un motor o generador eléctrico se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$N = 60 * f / P$$

Donde:

- **N** es la velocidad en RPM
- **f** es la frecuencia de la corriente eléctrica en Hz
- **P** es el número de polos del motor o generador

## Tipos de velocidad

Existen tres tipos principales de velocidad en las máquinas eléctricas rotativas:

- **Velocidad síncrona:** Es la velocidad a la que gira el campo magnético del rotor.
- **Velocidad de carga:** Es la velocidad a la que gira el rotor cuando está cargado.
- **Velocidad de descarga:** Es la velocidad a la que gira el rotor cuando está descargado.

## Efectos de la velocidad

La velocidad de una máquina eléctrica tiene varios efectos, entre ellos:

- **La potencia:** La potencia de una máquina eléctrica es directamente proporcional a su velocidad.
- **El par:** El par de una máquina eléctrica es indirectamente proporcional a su velocidad.
- **La eficiencia:** La eficiencia de una máquina eléctrica disminuye a medida que aumenta su velocidad.

## Control de la velocidad

La velocidad de una máquina eléctrica se puede controlar mediante varios métodos, entre ellos:

- **Variando la frecuencia de la corriente eléctrica que la alimenta.**
- **Cambiando el número de polos del motor o generador.**
- **Utilizando un convertidor de frecuencia.**

## - Tensión

### Tensión

La tensión, también conocida como voltaje, es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito. Se mide en voltios (V). La tensión es la fuerza que impulsa la corriente eléctrica a través de un circuito.

### Cálculos básicos de las máquinas rotativas

Los cálculos básicos de las máquinas rotativas incluyen la determinación del par, la velocidad, la tensión, la intensidad, la resistencia de aislamiento y el factor de potencia.

- **Par**

El par es la fuerza de torsión que produce una máquina rotativa. Se mide en newton-metros (N·m). El par es igual al producto de la fuerza tangencial y el radio del rotor.

- **Velocidad**

La velocidad es la velocidad a la que gira el rotor de una máquina rotativa. Se mide en revoluciones por minuto (rpm). La velocidad es igual al producto de la frecuencia y el número de polos.

- **Tensión**

La tensión es la diferencia de potencial eléctrico entre los terminales de una máquina rotativa. Se mide en voltios (V). La tensión es igual al producto de la corriente y la resistencia.

- **Intensidad**

La intensidad es la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de una máquina rotativa. Se mide en amperios (A). La intensidad es igual al cociente de la tensión y la resistencia.

- **Resistencia de aislamiento**

La resistencia de aislamiento es la resistencia entre los conductores de una máquina rotativa y la carcasa. Se mide en megaohmios (MΩ). La resistencia de aislamiento es importante para evitar fugas de corriente.

- **Factor de potencia**

El factor de potencia es una medida de la eficiencia de una máquina rotativa. Se define como el cociente de la potencia activa y la potencia aparente. El factor de potencia es un número adimensional que varía entre 0 y 1.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen la curva característica de tensión, la curva característica de corriente, la curva característica de par y la curva característica de velocidad.

- **Curva característica de tensión**

La curva característica de tensión es una gráfica que muestra la relación entre la tensión y la intensidad de una máquina eléctrica. La curva característica de tensión es una línea recta para una máquina óhmica.

- **Curva característica de corriente**

La curva característica de corriente es una gráfica que muestra la relación entre la corriente y la tensión de una máquina eléctrica. La curva característica de corriente es una parábola para una máquina óhmica.

- **Curva característica de par**

La curva característica de par es una gráfica que muestra la relación entre el par y la velocidad de una máquina eléctrica. La curva característica de par es una hipérbola para una máquina óhmica.

- **Curva característica de velocidad**

La curva característica de velocidad es una gráfica que muestra la relación entre la velocidad y la tensión de una máquina eléctrica. La curva característica de velocidad es una línea recta para una máquina óhmica.

## - Intensidad

### **Intensidad**

La intensidad es la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de un conductor. Se mide en amperios (A). La intensidad es directamente proporcional a la tensión y a la resistencia. Esto se conoce como la ley de Ohm:

$$I = V / R$$

donde:

- I es la intensidad (en amperios)
- V es la tensión (en voltios)
- R es la resistencia (en ohmios)

La intensidad también se puede calcular utilizando la siguiente ecuación:

$$I = P / V$$

donde:

- I es la intensidad (en amperios)
- P es la potencia (en vatios)
- V es la tensión (en voltios)

La intensidad es una cantidad importante en los cálculos básicos de las máquinas rotativas. Se utiliza para calcular el par, la velocidad, la tensión y la resistencia de aislamiento.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las máquinas rotativas tienen un rotor que gira dentro de un estator. Las máquinas estáticas tienen un rotor que está fijo dentro de un estator.

Las máquinas rotativas se utilizan para generar o consumir energía eléctrica. Las máquinas estáticas se utilizan para transformar la energía eléctrica.

Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- Tensión nominal
- Intensidad nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal
- Factor de potencia
- Eficiencia

La tensión nominal es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar. La intensidad nominal es la intensidad que la máquina puede soportar sin dañarse. La potencia nominal es la potencia que la máquina puede producir o consumir. La frecuencia nominal es la frecuencia a la que la máquina está diseñada para funcionar. El factor de potencia es la relación entre la potencia real y la potencia aparente. La eficiencia es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se pueden utilizar para seleccionar la máquina adecuada para una aplicación determinada.

## - Resistencia de aislamiento

### **Resistencia de aislamiento**

La resistencia de aislamiento es la resistencia eléctrica entre dos conductores que están aislados entre sí. Es una medida de la capacidad del aislamiento para evitar el flujo de corriente entre los conductores.

La resistencia de aislamiento es importante para garantizar la seguridad y el funcionamiento fiable de las máquinas eléctricas rotativas. Un aislamiento deficiente puede provocar corrientes de fuga, que pueden causar problemas como sobrecalentamiento, daños en el aislamiento y fallo de la máquina.

La resistencia de aislamiento se mide con un megóhmetro. Un megóhmetro es un instrumento que aplica una tensión de alto voltaje a los conductores aislados y mide

la corriente que fluye entre ellos. La resistencia de aislamiento se calcula dividiendo la tensión aplicada por la corriente medida.

La resistencia de aislamiento de una máquina eléctrica rotativa debe ser lo suficientemente alta para evitar corrientes de fuga y garantizar un funcionamiento seguro y fiable. El valor de la resistencia de aislamiento requerido depende del tipo de máquina y de sus condiciones de funcionamiento.

### **Cálculo de la resistencia de aislamiento**

La resistencia de aislamiento de una máquina eléctrica rotativa se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$R = V / I$$

donde:

- R es la resistencia de aislamiento en ohmios
- V es la tensión aplicada en voltios
- I es la corriente medida en amperios

### **Ejemplo de cálculo de la resistencia de aislamiento**

Una máquina eléctrica rotativa tiene una tensión de aislamiento de 1000 V y una corriente de fuga de 1 mA. La resistencia de aislamiento de la máquina se calcula dividiendo la tensión aplicada por la corriente medida:

$$R = 1000 \text{ V} / 1 \text{ mA} = 1000000 \text{ ohms}$$

Por lo tanto, la resistencia de aislamiento de la máquina es de 1 MΩ.

### **Conclusión**

La resistencia de aislamiento es una medida de la capacidad del aislamiento para evitar el flujo de corriente entre dos conductores aislados. La resistencia de aislamiento es importante para garantizar la seguridad y el funcionamiento fiable de las máquinas eléctricas rotativas.

## **- Factor de potencia**



## Factor de potencia

El factor de potencia es una medida de la eficiencia de la transmisión de energía eléctrica. Se define como el coseno del ángulo entre la tensión y la corriente en un circuito. Un factor de potencia bajo significa que hay una gran cantidad de energía reactiva circulando en el circuito, lo que puede causar problemas como pérdidas de energía y sobrecalentamiento.

El factor de potencia se puede mejorar mediante el uso de condensadores, que almacenan energía reactiva y la liberan cuando es necesaria. Esto puede ayudar a reducir las pérdidas de energía y mejorar la eficiencia de la transmisión de energía eléctrica.

## Cálculos básicos de las máquinas rotativas

Los cálculos básicos de las máquinas rotativas incluyen el par, la velocidad, la tensión, la intensidad y la resistencia de aislamiento.

- **Par** es la fuerza que produce el movimiento de rotación en una máquina. Se mide en newtons-metro (Nm).
- **Velocidad** es la velocidad a la que gira una máquina. Se mide en revoluciones por minuto (rpm).
- **Tensión** es la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos en un circuito. Se mide en voltios (V).
- **Intensidad** es la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de un circuito. Se mide en amperios (A).
- **Resistencia de aislamiento** es la resistencia eléctrica entre dos conductores que no están en contacto. Se mide en megaohmios ( $M\Omega$ ).

## Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen la potencia, el factor de potencia, la eficiencia y las curvas características.

- **Potencia** es la capacidad de una máquina para realizar trabajo. Se mide en vatios (W).
- **Factor de potencia** es una medida de la eficiencia de la transmisión de energía eléctrica. Se define como el coseno del ángulo entre la tensión y la corriente en un circuito.
- **Eficiencia** es la relación entre la potencia de salida de una máquina y su potencia de entrada. Se expresa como un porcentaje.

- **Curvas características** son gráficos que muestran la relación entre diferentes parámetros de una máquina, como la potencia, la velocidad y la tensión.

## - Curvas características

### Curvas características

Las curvas características son gráficos que muestran la relación entre dos o más variables de una máquina eléctrica. Estas curvas se utilizan para estudiar el comportamiento de la máquina y para diseñar sistemas eléctricos.

Las curvas características más comunes son:

- **Curva de par-velocidad:** Esta curva muestra la relación entre el par y la velocidad de una máquina eléctrica. La curva de par-velocidad es importante para determinar la potencia de salida de una máquina eléctrica.
- **Curva de tensión-intensidad:** Esta curva muestra la relación entre la tensión y la intensidad de una máquina eléctrica. La curva de tensión-intensidad es importante para determinar la impedancia de una máquina eléctrica.
- **Curva de resistencia de aislamiento:** Esta curva muestra la relación entre la resistencia de aislamiento y el tiempo. La curva de resistencia de aislamiento es importante para determinar la vida útil de una máquina eléctrica.
- **Curva de factor de potencia:** Esta curva muestra la relación entre el factor de potencia y la carga de una máquina eléctrica. La curva de factor de potencia es importante para determinar la eficiencia de una máquina eléctrica.

### Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las máquinas eléctricas rotativas son las que tienen un rotor que gira dentro de un estator. Las máquinas eléctricas estáticas son las que no tienen rotor.

Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal es la tensión a la que está diseñada para funcionar una máquina eléctrica.
- **Intensidad nominal:** La intensidad nominal es la intensidad a la que está diseñada para funcionar una máquina eléctrica.

- **Potencia nominal:** La potencia nominal es la potencia a la que está diseñada para funcionar una máquina eléctrica.
- **Factor de potencia nominal:** El factor de potencia nominal es el factor de potencia a la que está diseñada para funcionar una máquina eléctrica.
- **Rendimiento:** El rendimiento es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de una máquina eléctrica.
- **Eficiencia:** La eficiencia es la relación entre la potencia útil y la potencia total de una máquina eléctrica.

## Actividades

**Título:** Actividad 1: Cálculos Básicos de las Máquinas Rotativas

**Objetivos:**

- Calcular el par, velocidad, tensión, intensidad, resistencia de aislamiento y factor de potencia de una máquina rotativa.
- Construir las curvas características de una máquina rotativa.

**Materiales:**

- Calculadora
- Papel milimetrado
- Lápiz

**Procedimiento:**

1. Calcular el par de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$T = F * r$$

Donde:

- T es el par en Newton-metro (N-m)
- F es la fuerza en Newton (N)
- r es el radio en metros (m)

2. Calcular la velocidad de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$n = 60 * f / p$$

Donde:

- n es la velocidad en revoluciones por minuto (rpm)
- f es la frecuencia en hercios (Hz)
- p es el número de polos

3. Calcular la tensión de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$V = E + I_a * R_a$$

Donde:

- V es la tensión en voltios (V)
- E es la fuerza electromotriz (FEM) en voltios (V)
- I<sub>a</sub> es la intensidad de la corriente en amperios (A)
- R<sub>a</sub> es la resistencia del estator en ohmios (Ω)

4. Calcular la intensidad de la corriente de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$I = V / Z$$

Donde:

- I es la intensidad de la corriente en amperios (A)
- V es la tensión en voltios (V)
- Z es la impedancia de la máquina rotativa en ohmios (Ω)

5. Calcular la resistencia de aislamiento de una máquina rotativa utilizando el siguiente procedimiento:

- Desconectar la máquina rotativa de la red eléctrica.
- Conectar un megóhmetro entre los terminales de la máquina rotativa.
- Girar la manivela del megóhmetro hasta que la aguja del instrumento se estabilice.
- Leer el valor de la resistencia de aislamiento en megaohmios (MΩ).

6. Calcular el factor de potencia de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$FP = \cos \phi$$

Donde:

- FP es el factor de potencia
- $\varphi$  es el ángulo de desfase entre la tensión y la intensidad de la corriente

7. Construir las curvas características de una máquina rotativa utilizando los datos obtenidos en los pasos 1 a 6.

#### **Resultados:**

- El par, la velocidad, la tensión, la intensidad, la resistencia de aislamiento y el factor de potencia de una máquina rotativa se calculan utilizando las fórmulas proporcionadas.
- Las curvas características de una máquina rotativa se construyen utilizando los datos obtenidos en los pasos 1 a 6.

#### **Conclusión:**

- Los cálculos básicos de las máquinas rotativas se utilizan para determinar el rendimiento y la eficiencia de la máquina.
- Las curvas características de una máquina rotativa se utilizan para seleccionar la máquina adecuada para una aplicación determinada.

**Actividad:** Cálculos básicos de las máquinas rotativas.

#### **Objetivo:**

- Calcular el par, la velocidad, la tensión, la intensidad, la resistencia de aislamiento y el factor de potencia de una máquina rotativa.
- Interpretar las curvas características de una máquina rotativa.

#### **Materiales:**

- Calculadora
- Hoja de datos de la máquina rotativa
- Gráfica de las curvas características de la máquina rotativa

#### **Procedimiento:**

1. Calcular el par de la máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Par} = \text{Fuerza} \times \text{Radio}$$

2. Calcular la velocidad de la máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad} = \text{Revoluciones por minuto (RPM)} / 60$$

3. Calcular la tensión de la máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Tensión} = \text{Voltios (V)}$$

4. Calcular la intensidad de la máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Intensidad} = \text{Amperios (A)}$$

5. Calcular la resistencia de aislamiento de la máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia de aislamiento} = \text{Megohmios (M}\Omega\text{)}$$

6. Calcular el factor de potencia de la máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de potencia} = \text{Potencia activa} / \text{Potencia aparente}$$

7. Interpretar las curvas características de la máquina rotativa. Las curvas características muestran la relación entre las diferentes variables de la máquina rotativa, como el par, la velocidad, la tensión, la intensidad y el factor de potencia.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuál es el par de la máquina rotativa?
2. ¿Cuál es la velocidad de la máquina rotativa?
3. ¿Cuál es la tensión de la máquina rotativa?
4. ¿Cuál es la intensidad de la máquina rotativa?
5. ¿Cuál es la resistencia de aislamiento de la máquina rotativa?
6. ¿Cuál es el factor de potencia de la máquina rotativa?
7. ¿Qué indican las curvas características de la máquina rotativa?

### **Actividad:**

**Título:** Cálculos básicos de las máquinas rotativas

### **Objetivos:**

- El alumno será capaz de calcular el par, la velocidad, la tensión, la intensidad, la resistencia de aislamiento y el factor de potencia de una máquina rotativa.
- El alumno será capaz de interpretar las curvas características de una máquina rotativa.

### **Materiales:**

- Calculadora
- Tabla de constantes eléctricas
- Gráfica de las curvas características de una máquina rotativa

### **Procedimiento:**

1. Calcular el par de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Par} = \text{Fuerza} \times \text{Radio}$$

2. Calcular la velocidad de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad} = (60 \times \text{Frecuencia}) / \text{Número de polos}$$

3. Calcular la tensión de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Tensión} = \text{Corriente} \times \text{Resistencia}$$

4. Calcular la intensidad de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Intensidad} = \text{Corriente} / \text{Tiempo}$$

5. Calcular la resistencia de aislamiento de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Resistencia de aislamiento} = (\text{Tensión de prueba}) / (\text{Corriente de fuga})$$

6. Calcular el factor de potencia de una máquina rotativa utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Factor de potencia} = (\text{Potencia real}) / (\text{Potencia aparente})$$

7. Interpretar las curvas características de una máquina rotativa para determinar su rendimiento, su eficiencia y su capacidad de sobrecarga.

**Evaluación:**

El alumno será evaluado en función de su capacidad para:

- Calcular el par, la velocidad, la tensión, la intensidad, la resistencia de aislamiento y el factor de potencia de una máquina rotativa.
- Interpretar las curvas características de una máquina rotativa.



TodoFP.pro

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

**Transformadores. Funciones de los transformadores. Tipos de transformadores. Constitución de transformadores. Funcionamiento de los transformadores. Características eléctricas de los transformadores. Análisis de la placa de características. Regulación de los transformadores. Transformadores especiales.**  
**- Funciones de los transformadores.**

**Funciones de los transformadores**



Los transformadores son dispositivos eléctricos que transfieren energía de un circuito a otro mediante la inducción electromagnética. Las funciones principales de los transformadores son:

- Cambiar el nivel de tensión de la corriente alterna.
- Aislar eléctricamente los circuitos primario y secundario.
- Regular la tensión de salida.
- Proteger los circuitos eléctricos de sobrecargas y cortocircuitos.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica o viceversa. Las características eléctricas de estas máquinas dependen de su diseño y de los materiales utilizados en su construcción. Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- Tensión nominal: Es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- Corriente nominal: Es la corriente que la máquina puede soportar sin sobrecalentarse.
- Potencia nominal: Es la potencia que la máquina puede generar o consumir.
- Factor de potencia: Es el coseno del ángulo de desfase entre la tensión y la corriente.
- Rendimiento: Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

### **Tipos de transformadores**

Existen diferentes tipos de transformadores, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Los principales tipos de transformadores son:

- Transformadores de potencia: Son los transformadores más comunes y se utilizan para cambiar el nivel de tensión de la corriente alterna.
- Transformadores de distribución: Son transformadores de menor tamaño que los transformadores de potencia y se utilizan para distribuir la energía eléctrica a los hogares y las empresas.
- Transformadores de aislamiento: Son transformadores que se utilizan para aislar eléctricamente los circuitos primario y secundario.
- Transformadores de regulación: Son transformadores que se utilizan para regular la tensión de salida.
- Transformadores de protección: Son transformadores que se utilizan para proteger los circuitos eléctricos de sobrecargas y cortocircuitos.

## **Constitución de transformadores**

Los transformadores están constituidos por los siguientes elementos:

- Núcleo: Es la parte central del transformador y está formado por láminas de acero magnético apiladas.
- Bobina primaria: Es la bobina que recibe la energía eléctrica del circuito primario.
- Bobina secundaria: Es la bobina que entrega la energía eléctrica al circuito secundario.
- Aislamiento: Es el material que se utiliza para aislar eléctricamente las bobinas primaria y secundaria.
- Tanque: Es la carcasa que protege el transformador de la intemperie y de los daños mecánicos.

## **Funcionamiento de los transformadores**

Los transformadores funcionan mediante el principio de la inducción electromagnética. Cuando una corriente eléctrica circula por la bobina primaria, se crea un campo magnético. Este campo magnético induce una corriente eléctrica en la bobina secundaria. La relación entre la tensión primaria y la tensión secundaria es igual a la relación entre el número de vueltas de la bobina primaria y el número de vueltas de la bobina secundaria.

## **Análisis de la placa de características**

La placa de características de un transformador contiene información importante sobre su funcionamiento y sus características eléctricas. Los datos que se encuentran en la placa de características incluyen:

- Tensión nominal: Es la tensión a la que el transformador está diseñado para funcionar.
- Corriente nominal: Es la corriente que el transformador puede soportar sin sobrecalentarse.
- Potencia nominal: Es la potencia que el transformador puede generar o consumir.
- Factor de potencia: Es el coseno del ángulo de desfase entre la tensión y la corriente.
- Rendimiento: Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.
- Clase de aislamiento: Es la clase de aislamiento del transformador.
- Grupo de conexión: Es el grupo de conexión del transformador.
- Peso: Es el peso del transformador.

## **Regulación de los transformadores**

La regulación de los transformadores es la capacidad de mantener la tensión de salida constante a pesar de las variaciones de la tensión de entrada. Existen diferentes métodos para regular la tensión de salida de los transformadores, incluyendo:

- Regulación por derivaciones: Este método consiste en cambiar el número de vueltas de la bobina primaria para cambiar la relación de transformación del transformador.
- Regulación por compensadores: Este método consiste en conectar un compensador en paralelo con el transformador para compensar las variaciones de la tensión de entrada.
- Regulación por excitación: Este método consiste en cambiar la corriente de excitación del transformador para cambiar la relación de transformación del transformador.

## **Transformadores especiales**

Además de los transformadores convencionales, existen también una serie de transformadores especiales que se utilizan para aplicaciones específicas. Algunos de estos transformadores especiales incluyen:

- Transformadores de aislamiento: Estos transformadores se utilizan para aislar eléctricamente los circuitos primario y secundario.
- Transformadores de autotransformación: Estos transformadores tienen una sola bobina que actúa tanto como bobina primaria como bobina secundaria.
- Transformadores de frecuencia variable: Estos transformadores se utilizan para cambiar la frecuencia de la corriente alterna.
- Transformadores de pulso: Estos transformadores se utilizan para generar pulsos de alta tensión.

## **- Tipos de transformadores.**

### **Tipos de transformadores**

Los transformadores se pueden clasificar según diferentes criterios, como su construcción, su función o su aplicación. Algunas de las clasificaciones más

---

comunes son:

### Según su construcción

- **Transformadores de núcleo tipo concha:** Tienen un núcleo magnético que rodea al devanado primario y al secundario.
- **Transformadores de núcleo tipo columna:** Tienen un núcleo magnético que está dividido en dos mitades, cada una de las cuales rodea a uno de los devanados.
- **Transformadores de núcleo tipo toroidal:** Tienen un núcleo magnético que está en forma de anillo, y los devanados están enrollados alrededor del anillo.

### Según su función

- **Transformadores elevadores:** Aumentan la tensión de entrada.
- **Transformadores reductores:** Disminuyen la tensión de entrada.
- **Transformadores aislantes:** Aíslan el circuito primario del circuito secundario, evitando el paso de corriente entre ellos.

### Según su aplicación

- **Transformadores de potencia:** Se utilizan para transmitir energía eléctrica a larga distancia.
- **Transformadores de distribución:** Se utilizan para distribuir energía eléctrica a los hogares y empresas.
- **Transformadores de instrumentación:** Se utilizan para medir la corriente y la tensión en un circuito.
- **Transformadores de aislamiento:** Se utilizan para aislar el circuito primario del circuito secundario, evitando el paso de corriente entre ellos.

## Características eléctricas de los transformadores

Las características eléctricas de los transformadores son importantes para determinar su rendimiento y su capacidad de operar de manera segura. Algunas de las características eléctricas más importantes son:

- **Tensión nominal:** Es la tensión para la que el transformador está diseñado.
- **Intensidad nominal:** Es la intensidad de corriente para la que el transformador está diseñado.
- **Potencia nominal:** Es la potencia que el transformador puede transferir de manera continua sin sobrecalentarse.
- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del transformador.

- **Factor de potencia:** Es el coseno del ángulo entre la tensión y la intensidad de corriente en el circuito.
- **Regulación de tensión:** Es la variación de la tensión de salida cuando la carga varía.

## Análisis de la placa de características

La placa de características de un transformador contiene información importante sobre sus características eléctricas. Esta información incluye:

- **El tipo de transformador.**
- **La tensión nominal.**
- **La intensidad nominal.**
- **La potencia nominal.**
- **El rendimiento.**
- **El factor de potencia.**
- **La regulación de tensión.**

La placa de características también puede incluir otra información, como el año de fabricación, el fabricante y el número de serie.

## - Constitución de transformadores.

### Constitución de transformadores

Los transformadores son dispositivos eléctricos que permiten cambiar el voltaje de la corriente eléctrica. Están formados por dos bobinas de alambre, llamadas primaria y secundaria, que están enrolladas alrededor de un núcleo de hierro. Cuando se aplica una corriente eléctrica a la bobina primaria, se crea un campo magnético en el núcleo. Este campo magnético induce una corriente eléctrica en la bobina secundaria.

El número de vueltas de alambre en cada bobina determina el voltaje de la corriente eléctrica. Cuanto más vueltas de alambre haya en una bobina, mayor será el voltaje de la corriente eléctrica.

Los transformadores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la distribución de energía eléctrica, la iluminación y la electrónica.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas, como los motores y los generadores, tienen un rotor que gira dentro de un estator. Las máquinas eléctricas estáticas, como los transformadores, no tienen partes móviles.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- **Potencia:** La potencia es la cantidad de energía que una máquina eléctrica puede producir o consumir. Se mide en vatios (W).
- **Voltaje:** El voltaje es la diferencia de potencial entre dos puntos de una máquina eléctrica. Se mide en voltios (V).
- **Corriente:** La corriente es la cantidad de carga eléctrica que fluye a través de una máquina eléctrica. Se mide en amperios (A).
- **Resistencia:** La resistencia es la oposición al flujo de corriente eléctrica a través de una máquina eléctrica. Se mide en ohmios ( $\Omega$ ).
- **Inductancia:** La inductancia es la propiedad de una máquina eléctrica que almacena energía en forma de un campo magnético. Se mide en henrios (H).
- **Capacitancia:** La capacitancia es la propiedad de una máquina eléctrica que almacena energía en forma de un campo eléctrico. Se mide en faradios (F).

## **- Funcionamiento de los transformadores.**

### **Funcionamiento de los transformadores**

Los transformadores son dispositivos electromecánicos que permiten aumentar o disminuir la tensión de una corriente alterna, manteniendo la potencia. Esto se consigue mediante la transferencia de energía eléctrica de un circuito a otro a través de un campo magnético.

El transformador consta de dos devanados, uno primario y otro secundario, enrollados alrededor de un núcleo de hierro laminado. El devanado primario se conecta a la fuente de alimentación, mientras que el secundario se conecta a la carga.

Cuando circula corriente por el devanado primario, se crea un campo magnético en el núcleo. Este campo magnético induce una tensión en el devanado secundario, que es proporcional al número de vueltas de cada devanado.

La relación de transformación de un transformador es la relación entre la tensión del devanado primario y la tensión del devanado secundario. Esta relación viene dada por la siguiente fórmula:

$$n = V_p / V_s$$

Donde:

- $n$  es la relación de transformación
- $V_p$  es la tensión del devanado primario
- $V_s$  es la tensión del devanado secundario

### Características eléctricas de los transformadores

Las principales características eléctricas de los transformadores son:

- **Tensión nominal:** Es la tensión a la que el transformador está diseñado para funcionar.
- **Corriente nominal:** Es la corriente que el transformador puede soportar sin sobrecalentarse.
- **Potencia nominal:** Es la potencia que el transformador puede transferir de un circuito a otro.
- **Rendimiento:** Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del transformador.
- **Regulación:** Es la variación de la tensión de salida del transformador con respecto a la tensión de entrada.

### Análisis de la placa de características

La placa de características de un transformador contiene información importante sobre sus características eléctricas. La siguiente tabla muestra los datos más comunes que se encuentran en una placa de características:

Dato   Descripción	--- ---	Tensión nominal primaria   Tensión a la que se debe conectar el devanado primario.	Tensión nominal secundaria   Tensión a la que se debe conectar el devanado secundario.
Corriente nominal primaria   Corriente que puede soportar el devanado primario sin sobrecalentarse.	Corriente nominal secundaria   Corriente que puede soportar el devanado secundario sin		

sobrecalentarse. | | Potencia nominal | Potencia que el transformador puede transferir de un circuito a otro. | | Rendimiento | Relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada del transformador. | | Regulación | Variación de la tensión de salida del transformador con respecto a la tensión de entrada. |

### **Regulación de los transformadores**

La regulación de los transformadores es la variación de la tensión de salida del transformador con respecto a la tensión de entrada. La regulación se puede controlar mediante el diseño del transformador, y se puede utilizar para mantener la tensión de salida constante incluso cuando la tensión de entrada varía.

### **Transformadores especiales**

Además de los transformadores convencionales, existen también transformadores especiales diseñados para aplicaciones específicas. Algunos de los transformadores especiales más comunes son:

- **Transformadores de aislamiento:** Se utilizan para aislar eléctricamente dos circuitos, evitando el paso de corriente entre ellos.
- **Transformadores de autotransformación:** Tienen un solo devanado que actúa tanto como primario como secundario. Esto permite aumentar o disminuir la tensión de una corriente alterna sin necesidad de utilizar un devanado secundario separado.
- **Transformadores de distribución:** Se utilizan para distribuir energía eléctrica a los consumidores. Estos transformadores suelen ser trifásicos y tienen una relación de transformación fija.
- **Transformadores de potencia:** Se utilizan para transferir grandes cantidades de energía eléctrica de un lugar a otro. Estos transformadores suelen ser trifásicos y tienen una relación de transformación variable.

## **- Características eléctricas de los transformadores.**

### **Características eléctricas de los transformadores**

Los transformadores son dispositivos electromagnéticos que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro a través de un campo magnético. Las características



eléctricas de los transformadores son importantes para determinar su rendimiento y su capacidad para satisfacer las demandas de carga.

### **Tensión nominal**

La tensión nominal de un transformador es la tensión a la que se espera que funcione. Se suele expresar en voltios (V).

### **Corriente nominal**

La corriente nominal de un transformador es la corriente que se espera que circule por él. Se suele expresar en amperios (A).

### **Potencia nominal**

La potencia nominal de un transformador es la potencia que puede transferir de un circuito a otro. Se suele expresar en vatios (W).

### **Rendimiento**

El rendimiento de un transformador es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada. Se suele expresar en porcentaje (%).

### **Factor de potencia**

El factor de potencia de un transformador es la relación entre la potencia real y la potencia aparente. Se suele expresar en porcentaje (%).

### **Regulación**

La regulación de un transformador es la variación de la tensión de salida cuando la carga cambia. Se suele expresar en porcentaje (%).

### **Análisis de la placa de características**

La placa de características de un transformador es una etiqueta que contiene información importante sobre el transformador, como su tensión nominal, su corriente nominal, su potencia nominal, su rendimiento, su factor de potencia y su regulación.

### **Regulación de los transformadores**

La regulación de los transformadores se puede realizar mediante varios métodos, como la regulación en carga, la regulación sin carga y la regulación mediante

cambiadores de tomas.

### **Transformadores especiales**

Existen varios tipos de transformadores especiales, como los transformadores de distribución, los transformadores de potencia, los transformadores de autotransformadores y los transformadores de aislamiento.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las características eléctricas de estas máquinas son importantes para determinar su rendimiento y su capacidad para satisfacer las demandas de carga.

#### **Tensión nominal**

La tensión nominal de una máquina eléctrica es la tensión a la que se espera que funcione. Se suele expresar en voltios (V).

#### **Corriente nominal**

La corriente nominal de una máquina eléctrica es la corriente que se espera que circule por ella. Se suele expresar en amperios (A).

#### **Potencia nominal**

La potencia nominal de una máquina eléctrica es la potencia que puede transferir de un circuito a otro. Se suele expresar en vatios (W).

#### **Rendimiento**

El rendimiento de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada. Se suele expresar en porcentaje (%).

#### **Factor de potencia**

El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia real y la potencia aparente. Se suele expresar en porcentaje (%).

#### **Regulación**

La regulación de una máquina eléctrica es la variación de la tensión de salida cuando la carga cambia. Se suele expresar en porcentaje (%).

## **Análisis de la placa de características**

La placa de características de una máquina eléctrica es una etiqueta que contiene información importante sobre la máquina, como su tensión nominal, su corriente nominal, su potencia nominal, su rendimiento, su factor de potencia y su regulación.

## **Regulación de las máquinas eléctricas**

La regulación de las máquinas eléctricas se puede realizar mediante varios métodos, como la regulación de campo, la regulación de velocidad y la regulación mediante cambiadores de tomas.

## **Máquinas eléctricas especiales**

Existen varios tipos de máquinas eléctricas especiales, como los motores de corriente continua, los motores de corriente alterna, los generadores de corriente continua y los generadores de corriente alterna.

# **- Análisis de la placa de características.**

## **Análisis de la placa de características**

La placa de características de un transformador es una placa metálica o de plástico que se fija al transformador y contiene información importante sobre el mismo. Esta información incluye:

- **El nombre del fabricante:** El nombre del fabricante del transformador.
- **El tipo de transformador:** El tipo de transformador, como transformador de potencia, transformador de distribución o transformador de instrumentos.
- **La potencia nominal:** La potencia nominal del transformador en kilovoltios-amperios (kVA).
- **La tensión nominal:** La tensión nominal del transformador en voltios (V).
- **La corriente nominal:** La corriente nominal del transformador en amperios (A).
- **La frecuencia nominal:** La frecuencia nominal del transformador en hercios (Hz).
- **El factor de potencia:** El factor de potencia nominal del transformador.
- **La clase de aislamiento:** La clase de aislamiento del transformador.
- **El peso:** El peso del transformador en kilogramos (kg).
- **El año de fabricación:** El año en que se fabricó el transformador.

La placa de características también puede contener otra información, como el número de serie del transformador, el código de fabricación y las instrucciones de instalación y mantenimiento.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son máquinas que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas incluyen los motores eléctricos, los generadores eléctricos y los alternadores. Las máquinas eléctricas estáticas incluyen los transformadores, los rectificadores y los inversores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- **La potencia nominal:** La potencia nominal de la máquina en kilovatios (kW).
- **La tensión nominal:** La tensión nominal de la máquina en voltios (V).
- **La corriente nominal:** La corriente nominal de la máquina en amperios (A).
- **La frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de la máquina en hercios (Hz).
- **El factor de potencia:** El factor de potencia nominal de la máquina.
- **La clase de aislamiento:** La clase de aislamiento de la máquina.
- **El peso:** El peso de la máquina en kilogramos (kg).
- **El año de fabricación:** El año en que se fabricó la máquina.

## **- Regulación de los transformadores.**

### **Regulación de los transformadores**

La regulación de un transformador es la variación del voltaje secundario en función de la carga. Se define como el porcentaje de cambio en el voltaje secundario desde la condición de carga completa sin carga.

La regulación de un transformador se puede controlar mediante el uso de diferentes tipos de devanados. Por ejemplo, los transformadores con devanados separados tienen una regulación más alta que los transformadores con devanados concéntricos.

La regulación de un transformador también se puede controlar mediante el uso de diferentes tipos de materiales magnéticos. Por ejemplo, los transformadores con

núcleos de hierro tienen una regulación más alta que los transformadores con núcleos de acero inoxidable.

La regulación de un transformador es un factor importante a tener en cuenta al seleccionar un transformador para una aplicación particular. Un transformador con una regulación alta puede causar problemas de voltaje en los equipos conectados al transformador.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dos tipos diferentes de máquinas eléctricas. Las máquinas eléctricas rotativas tienen un rotor que gira dentro de un estator, mientras que las máquinas eléctricas estáticas no tienen un rotor.

Las máquinas eléctricas rotativas se utilizan para generar energía eléctrica, mientras que las máquinas eléctricas estáticas se utilizan para convertir energía eléctrica en otros tipos de energía, como energía mecánica o energía térmica.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son diferentes. Las máquinas eléctricas rotativas tienen una alta potencia y un alto par, mientras que las máquinas eléctricas estáticas tienen una baja potencia y un bajo par.

Las máquinas eléctricas rotativas también tienen una alta eficiencia, mientras que las máquinas eléctricas estáticas tienen una baja eficiencia.

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Las máquinas eléctricas rotativas se utilizan en generadores, motores y compresores, mientras que las máquinas eléctricas estáticas se utilizan en transformadores, rectificadores y convertidores.

## **- Transformadores especiales.**

### **Transformadores especiales**

Los transformadores especiales son aquellos que tienen características especiales que los hacen adecuados para aplicaciones específicas. Algunos de los tipos más comunes de transformadores especiales son:

- Transformadores de potencia: Son los transformadores más grandes y potentes, y se utilizan para transmitir energía eléctrica desde las centrales eléctricas hasta los centros de carga.
- Transformadores de distribución: Son transformadores más pequeños que los transformadores de potencia, y se utilizan para distribuir energía eléctrica a los hogares y negocios.
- Transformadores de aislamiento: Se utilizan para aislar eléctricamente dos circuitos o sistemas.
- Transformadores de autotransformador: Son transformadores que tienen una sola bobina, y se utilizan para aumentar o disminuir la tensión de una fuente de alimentación.
- Transformadores de instrumentación: Se utilizan para medir la tensión o la corriente de un circuito.
- Transformadores de soldadura: Se utilizan para suministrar energía eléctrica a las máquinas de soldar.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus propiedades eléctricas, que incluyen:

- Tensión nominal: Es la tensión a la que está diseñada para funcionar la máquina.
- Corriente nominal: Es la corriente a la que está diseñada para funcionar la máquina.
- Potencia nominal: Es la potencia que puede producir o consumir la máquina.
- Factor de potencia: Es el factor que indica la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la máquina.
- Rendimiento: Es el porcentaje de la potencia de entrada que se convierte en potencia de salida.
- Par nominal: Es el par que produce la máquina a su velocidad nominal.
- Velocidad nominal: Es la velocidad a la que está diseñada para funcionar la máquina.

## **Actividades**

**Actividad:** Realizar un análisis de la placa de características de un transformador.

**Objetivo:**

- Identificar las características eléctricas de un transformador.
- Comprender el significado de las características eléctricas de un transformador.
- Aprender a interpretar la placa de características de un transformador.

**Materiales:**

- Transformador
- Placa de características del transformador
- Multímetro
- Pinza amperimétrica
- Vatímetro

**Procedimiento:**

1. Observar la placa de características del transformador. Identificar las siguientes características eléctricas:
  - Tensión nominal primaria
  - Tensión nominal secundaria
  - Corriente nominal primaria
  - Corriente nominal secundaria
  - Potencia nominal
  - Frecuencia nominal
  - Número de fases
  - Grupo de conexión
  - Impedancia de cortocircuito
  - Pérdidas en vacío
  - Pérdidas en carga
2. Conectar el transformador a una fuente de alimentación y a una carga.
3. Medir la tensión y la corriente en el lado primario y secundario del transformador.
4. Calcular la potencia aparente, la potencia activa y la potencia reactiva en el lado primario y secundario del transformador.
5. Comparar las características eléctricas medidas con las características eléctricas indicadas en la placa de características del transformador.

### **Análisis:**

1. ¿Cuáles son las características eléctricas más importantes de un transformador?
2. ¿Qué significa la tensión nominal primaria y secundaria de un transformador?
3. ¿Qué significa la corriente nominal primaria y secundaria de un transformador?
4. ¿Qué significa la potencia nominal de un transformador?
5. ¿Qué significa la frecuencia nominal de un transformador?
6. ¿Qué significa el número de fases de un transformador?
7. ¿Qué significa el grupo de conexión de un transformador?
8. ¿Qué significa la impedancia de cortocircuito de un transformador?
9. ¿Qué significan las pérdidas en vacío y las pérdidas en carga de un transformador?

### **Conclusión:**

El análisis de la placa de características de un transformador permite obtener información importante sobre las características eléctricas del transformador. Esta información es útil para seleccionar el transformador adecuado para una aplicación particular.

**Actividad:** Análisis de la placa de características de un transformador

### **Objetivo:**

- Identificar y comprender los datos que aparecen en la placa de características de un transformador.
- Ser capaz de utilizar la placa de características para determinar las características eléctricas del transformador.

### **Materiales:**



- Placa de características de un transformador
- Calculadora

### **Procedimiento:**

1. Observar la placa de características del transformador y localizar los siguientes datos:
  - Tensión primaria
  - Tensión secundaria
  - Potencia nominal
  - Frecuencia
  - Número de fases
  - Relación de transformación
  - Eficiencia
  - Impedancia
  - Corriente nominal
  - Peso
  - Dimensiones
2. Utilizar los datos de la placa de características para determinar las siguientes características eléctricas del transformador:
  - Corriente primaria
  - Corriente secundaria
  - Pérdidas en el núcleo
  - Pérdidas en el cobre
  - Rendimiento
3. Interpretar los datos de la placa de características para determinar el tipo de transformador.
4. Explicar el funcionamiento del transformador.

### **Informe:**

1. Redactar un informe en el que se incluyan los siguientes datos:
  - Una copia de la placa de características del transformador.
  - Una tabla con los datos eléctricos del transformador.
  - Una explicación del funcionamiento del transformador.
  - Un análisis del tipo de transformador.
2. Entregar el informe al profesor.

**Evaluación:**

- El informe será evaluado por el profesor en función de los siguientes criterios:
  - Precisión de los datos.
  - Claridad de la explicación.
  - Corrección del análisis.

**Actividad: Análisis de la placa de características de un transformador****Objetivo:**

- Analizar la placa de características de un transformador para comprender sus características eléctricas.

**Materiales:**

- Transformador
- Placa de características del transformador
- Multímetro

**Procedimiento:**

1. Identifique la placa de características del transformador. Normalmente se encuentra en la parte superior o lateral del transformador.
2. Anote la siguiente información de la placa de características:
  - Tipo de transformador
  - Relación de transformación
  - Potencia nominal
  - Tensión nominal primaria
  - Tensión nominal secundaria
  - Corriente nominal primaria
  - Corriente nominal secundaria
  - Frecuencia nominal
  - Clase de aislamiento
  - Peso
  - Fecha de fabricación

3. Utilice un multímetro para medir la tensión primaria y secundaria del transformador.
4. Compare las mediciones con las tensiones nominales indicadas en la placa de características.
5. Calcule la relación de transformación real del transformador dividiendo la tensión secundaria por la tensión primaria.
6. Compare la relación de transformación real con la relación de transformación nominal indicada en la placa de características.
7. Responda a las siguientes preguntas:
  - ¿Qué tipo de transformador es?
  - ¿Cuál es la relación de transformación del transformador?
  - ¿Cuál es la potencia nominal del transformador?
  - ¿Cuáles son las tensiones nominales primaria y secundaria del transformador?
  - ¿Cuáles son las corrientes nominales primaria y secundaria del transformador?
  - ¿Cuál es la frecuencia nominal del transformador?
  - ¿Cuál es la clase de aislamiento del transformador?
  - ¿Cuál es el peso del transformador?
  - ¿Cuál es la fecha de fabricación del transformador?

### **Resultados:**

- El transformador es un transformador elevador.
- La relación de transformación del transformador es 10:1.
- La potencia nominal del transformador es de 10 kVA.
- Las tensiones nominales primaria y secundaria del transformador son de 220 V y 2200 V, respectivamente.
- Las corrientes nominales primaria y secundaria del transformador son de 45 A y 4,5 A, respectivamente.
- La frecuencia nominal del transformador es de 50 Hz.
- La clase de aislamiento del transformador es B.
- El peso del transformador es de 100 kg.
- La fecha de fabricación del transformador es 2023.

### **Conclusión:**

- El transformador es un dispositivo eléctrico que se utiliza para cambiar el nivel de tensión de una corriente alterna.
- Los transformadores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la distribución de energía eléctrica, el control de motores y la iluminación.
- Los transformadores son dispositivos eficientes y fiables.



TodoFP.pro

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

**Cálculos básicos de los transformadores.  
Ensayos. Curvas características. Tensión.  
Intensidad. Potencia. Relación de transformación.  
Tensión de cortocircuito.**

## **- Características de los transformadores**

### **Características de los transformadores**

Los transformadores son dispositivos electromagnéticos estáticos que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro a través de un campo magnético. Se utilizan para aumentar o disminuir la tensión de la corriente alterna, manteniendo la potencia.

### **Características eléctricas**

- **Relación de transformación:** Es la relación entre la tensión primaria y la tensión secundaria. Se expresa como un número decimal o como un porcentaje. La relación de transformación determina la tensión de salida del transformador.
- **Tensión de cortocircuito:** Es la tensión que se aplica al primario del transformador cuando el secundario está en cortocircuito. La tensión de cortocircuito es una medida de la impedancia del transformador.
- **Corriente de cortocircuito:** Es la corriente que circula por el primario del transformador cuando el secundario está en cortocircuito. La corriente de cortocircuito es una medida de la pérdida de potencia del transformador.
- **Potencia nominal:** Es la potencia máxima que puede transferir el transformador sin sobrecalentarse. La potencia nominal se expresa en kilovatios (kW).
- **Eficiencia:** Es la relación entre la potencia de salida del transformador y la potencia de entrada. La eficiencia se expresa como un porcentaje.

### Características mecánicas

- **Tamaño:** Los transformadores pueden ser de pequeño tamaño, como los que se utilizan en los electrodomésticos, o de gran tamaño, como los que se utilizan en las centrales eléctricas.
- **Peso:** Los transformadores pueden pesar desde unos pocos kilogramos hasta cientos de toneladas.
- **Materiales:** Los transformadores están hechos de una variedad de materiales, incluyendo cobre, aluminio, hierro y acero.

### Características ambientales

- **Nivel de ruido:** Los transformadores pueden producir ruido, especialmente si están sobrecargados. El nivel de ruido se mide en decibelios (dB).
- **Pérdidas:** Los transformadores pierden energía en forma de calor. Las pérdidas se deben a la resistencia del cobre, la histéresis y las corrientes parásitas.
- **Impacto ambiental:** Los transformadores pueden tener un impacto ambiental si no se desechan correctamente. Los transformadores contienen aceite, que puede contaminar el medio ambiente si se libera.

### Ensayos

Los transformadores se someten a una serie de ensayos para garantizar que cumplen con las especificaciones del fabricante. Estos ensayos incluyen:

- **Ensayo de cortocircuito:** Se aplica una tensión de cortocircuito al primario del transformador y se mide la corriente de cortocircuito.
- **Ensayo de vacío:** Se aplica una tensión al primario del transformador y se mide la corriente de vacío.
- **Ensayo de aislamiento:** Se aplica una tensión de alta tensión al transformador para comprobar el aislamiento entre los devanados.

### Curvas características

Las curvas características de un transformador son una representación gráfica de la relación entre la tensión, la corriente y la potencia. Las curvas características se utilizan para determinar el rendimiento del transformador en diferentes condiciones de funcionamiento.

### Aplicaciones

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

- **Distribución de energía eléctrica:** Los transformadores se utilizan para distribuir la energía eléctrica desde las centrales eléctricas hasta los consumidores.
- **Motores eléctricos:** Los transformadores se utilizan para alimentar los motores eléctricos.
- **Aparatos electrodomésticos:** Los transformadores se utilizan en una variedad de aparatos electrodomésticos, como los televisores, los ordenadores y las lavadoras.
- **Iluminación:** Los transformadores se utilizan para alimentar las luces.

## - Cálculos básicos de los transformadores

### Cálculos básicos de los transformadores

#### Introducción

El transformador es un dispositivo eléctrico que transfiere energía eléctrica de un circuito a otro a través de campos magnéticos. Los transformadores se utilizan para aumentar o disminuir la amplitud de la corriente alterna (CA) y para aislar eléctricamente dos circuitos.

### **Tipos de transformadores**

Hay dos tipos principales de transformadores:

- Transformadores monofásicos: se utilizan en circuitos monofásicos, que son circuitos en los que la corriente alterna tiene una sola fase.
- Transformadores polifásicos: se utilizan en circuitos polifásicos, que son circuitos en los que la corriente alterna tiene más de una fase.

Los transformadores polifásicos se pueden conectar en diferentes configuraciones, como estrella, delta o zigzag. La configuración de un transformador polifásico afecta a sus características eléctricas.

### **Construcción de un transformador**

Un transformador está construido por un circuito eléctrico, un circuito secundario, un circuito magnético y los elementos mecánicos.

**Ciruito eléctrico:** El circuito eléctrico está constituido por:

- El bobinado primario.
- El bobinado secundario.

**Ciruito secundario:** El circuito secundario está constituido por:

- La carga.

**Cir circuito magnético:** El circuito magnético está constituido por:

- El yugo.
- El circuito magnético.

**Elementos mecánicos:** Los elementos mecánicos están constituidos por:

- La cubierta.
- El aceite de refrigeración.

### **Principio de funcionamiento de un transformador**

El transformador funciona según el principio de inducción electromagnética. Cuando una corriente alterna circula por el bobinado primario, se crea un campo magnético alrededor del circuito. Este campo magnético induce una fuerza electromotriz (fem) en el bobinado secundario. La fem del bobinado secundario es proporcional a la fem del bobinado primario y al número de vueltas del bobinado secundario.

### **Cálculos básicos de transformadores**

Los cálculos básicos de los transformadores incluyen:

- Cálculo de la relación de transformación que es la relación entre la tensión de salida y la tensión de entrada.
- Cálculo de la corriente de salida, la cual es la corriente que circula por el bobinado secundario.
- Cálculo de la potencia de salida, la cual es el producto de la tensión de salida y la corriente de salida.
- Cálculo de la pérdida de potencia, la cual es la potencia que se disipa en el transformador.
- Cálculo de la regulación, la cual es la variación de la tensión de salida cuando la carga varía.

### **Ensayos de transformadores**

Los transformadores se someten a una serie de pruebas para determinar sus características eléctricas.

Las pruebas más comunes son:

- Prueba de relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Prueba de resistencia de aislamiento.
- Prueba de pérdida de potencia.
- Prueba de regulación.

### **Curvas características de los transformadores**

Las curvas características de los transformadores son gráficos que muestran la relación entre las diferentes variables eléctricas del transformador. Las curvas características más comunes son:

- Curva de relación de transformación.
- Curva de corriente de salida.



- Curva de potencia de salida.
- Curva de pérdida de potencia.
- Curva de regulación.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas se caracterizan por el hecho de que el rotor gira dentro de un estator fijo. Las máquinas eléctricas estáticas se caracterizan por el hecho de que el rotor y el estator están fijos.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- Voltaje nominal
- Corriente nominal
- Potencia nominal
- Velocidad nominal
- Rendimiento
- Regulación

## **- Ensayos de los transformadores**

### **Ensayos de los transformadores**

Los ensayos de los transformadores son pruebas que se realizan para determinar las características eléctricas y mecánicas del transformador. Estos ensayos se realizan en fábrica antes de que el transformador sea instalado en servicio y periódicamente durante su vida útil para asegurar que sigue funcionando correctamente.

Los ensayos más comunes de los transformadores son:

- **Ensayo de aislamiento:** Este ensayo se realiza para determinar la resistencia del aislamiento del transformador a la tensión. Se aplica una tensión elevada al transformador y se mide la corriente que fluye a través del aislamiento. Si la corriente es demasiado alta, significa que el aislamiento está dañado y el transformador debe ser reparado o reemplazado.

- **Ensayo de relación de transformación:** Este ensayo se realiza para determinar la relación de transformación del transformador. Se aplica una tensión conocida al primario del transformador y se mide la tensión en el secundario. La relación de transformación es la relación entre la tensión en el primario y la tensión en el secundario.
- **Ensayo de cortocircuito:** Este ensayo se realiza para determinar la corriente de cortocircuito del transformador. Se cortocircuita el secundario del transformador y se mide la corriente que fluye en el primario. La corriente de cortocircuito es una medida de la capacidad del transformador para soportar una sobrecarga.
- **Ensayo de carga:** Este ensayo se realiza para determinar la eficiencia del transformador. Se aplica una carga conocida al transformador y se mide la potencia que fluye a través del transformador. La eficiencia del transformador es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas más comunes son los motores y los generadores. Las máquinas eléctricas estáticas más comunes son los transformadores y los condensadores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- **Tensión:** La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos. En las máquinas eléctricas rotativas, la tensión se mide entre los bornes de la máquina. En las máquinas eléctricas estáticas, la tensión se mide entre los terminales de la máquina.
- **Intensidad:** La intensidad es la cantidad de corriente que fluye a través de un circuito. En las máquinas eléctricas rotativas, la intensidad se mide en el circuito del rotor o del estator. En las máquinas eléctricas estáticas, la intensidad se mide en el circuito primario o secundario.
- **Potencia:** La potencia es la cantidad de energía que se transfiere por unidad de tiempo. En las máquinas eléctricas rotativas, la potencia se mide en vatios. En las máquinas eléctricas estáticas, la potencia se mide en voltamperios.
- **Relación de transformación:** La relación de transformación es la relación entre la tensión en el primario y la tensión en el secundario. En los transformadores, la relación de transformación es igual al número de vueltas del primario dividido por el número de vueltas del secundario.

- **Tensión de cortocircuito:** La tensión de cortocircuito es la tensión que se induce en el secundario del transformador cuando el secundario está cortocircuitado. La tensión de cortocircuito es una medida de la capacidad del transformador para soportar una sobrecarga.

## - Curvas características de los transformadores

### Curvas características de los transformadores

Las curvas características de los transformadores son un conjunto de gráficas que muestran el comportamiento del transformador bajo diferentes condiciones de operación. Estas curvas son esenciales para el diseño y la operación de los transformadores, ya que permiten a los ingenieros determinar el rendimiento del transformador y seleccionar el tamaño y tipo adecuados para una aplicación determinada.

Las curvas características más comunes son:

- **Curva de potencia:** Esta curva muestra la relación entre la potencia de entrada y la potencia de salida del transformador. La curva de potencia es generalmente una línea recta, con una pendiente que es igual a la eficiencia del transformador.
- **Curva de tensión:** Esta curva muestra la relación entre la tensión de entrada y la tensión de salida del transformador. La curva de tensión es generalmente una línea recta, con una pendiente que es igual a la relación de transformación del transformador.
- **Curva de corriente:** Esta curva muestra la relación entre la corriente de entrada y la corriente de salida del transformador. La curva de corriente es generalmente una línea recta, con una pendiente que es igual a la relación de transformación del transformador.
- **Curva de pérdidas:** Esta curva muestra la relación entre las pérdidas del transformador y la carga. La curva de pérdidas es generalmente una parábola, con un mínimo en la carga nominal del transformador.

### Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas

incluyen motores y generadores, mientras que las máquinas eléctricas estáticas incluyen transformadores y reactores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas están determinadas por su diseño y construcción. Las características eléctricas más importantes de estas máquinas son:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal es la tensión para la que está diseñada la máquina.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal es la corriente que puede circular por la máquina sin sobrecalentarla.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal es la potencia que puede generar o consumir la máquina sin sobrecalentarla.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina.
- **Eficiencia:** La eficiencia es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina.

**Cálculos básicos de los transformadores. Ensayos. Curvas características. Tensión. Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito.**

Los cálculos básicos de los transformadores incluyen la determinación de la relación de transformación, la tensión de cortocircuito y las pérdidas del transformador. Estos cálculos se pueden realizar utilizando las curvas características del transformador.

Los ensayos de los transformadores se realizan para verificar su rendimiento y garantizar que cumplen con las especificaciones del fabricante. Los ensayos más comunes incluyen el ensayo de vacío, el ensayo de cortocircuito y el ensayo de carga.

Las curvas características de los transformadores son esenciales para el diseño y la operación de los transformadores. Estas curvas permiten a los ingenieros determinar el rendimiento del transformador y seleccionar el tamaño y tipo adecuados para una aplicación determinada.

## - Tensión en los transformadores

**Tensión en los transformadores**

La tensión en un transformador es la diferencia de potencial eléctrico entre los terminales de su devanado primario y los de su devanado secundario. La relación de transformación de un transformador es la relación entre la tensión primaria y la tensión secundaria.

La tensión en los transformadores se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

$$V_s = V_p * N_s / N_p$$

Donde:

- $V_s$  es la tensión secundaria
- $V_p$  es la tensión primaria
- $N_s$  es el número de espiras del devanado secundario
- $N_p$  es el número de espiras del devanado primario

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus propiedades eléctricas, que incluyen:

- Tensión: la diferencia de potencial eléctrico entre los terminales de la máquina
- Intensidad: la corriente eléctrica que fluye a través de la máquina
- Potencia: la potencia eléctrica que entrega o consume la máquina
- Relación de transformación: la relación entre la tensión primaria y la tensión secundaria de un transformador
- Tensión de cortocircuito: la tensión que se induce en el devanado secundario de un transformador cuando el devanado primario está cortocircuitado

Estas propiedades eléctricas se pueden utilizar para determinar el rendimiento y la eficiencia de una máquina eléctrica.

### **Cálculos básicos de los transformadores. Ensayos. Curvas características. Tensión. Intensidad. Potencia. Relación de transformación. Tensión de cortocircuito.**

Los cálculos básicos de los transformadores se utilizan para determinar la tensión, la intensidad, la potencia y la relación de transformación de un transformador. Estos cálculos se utilizan para diseñar y seleccionar transformadores para aplicaciones específicas.

Los ensayos de los transformadores se realizan para verificar su rendimiento y eficiencia. Estos ensayos incluyen pruebas de tensión, pruebas de corriente, pruebas

de potencia y pruebas de relación de transformación.

Las curvas características de los transformadores muestran la relación entre la tensión, la intensidad, la potencia y la relación de transformación de un transformador. Estas curvas se utilizan para seleccionar transformadores para aplicaciones específicas.

La tensión de cortocircuito de un transformador es la tensión que se induce en el devanado secundario de un transformador cuando el devanado primario está cortocircuitado. Esta tensión se utiliza para determinar la estabilidad del transformador en condiciones de cortocircuito.

## - Intensidad en los transformadores

### **Intensidad en los Transformadores**

La intensidad en los transformadores es la cantidad de corriente eléctrica que circula a través de ellos. Se mide en amperios (A) y se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$I = P / V$$

Donde:

- I es la intensidad en amperios
- P es la potencia en vatios
- V es la tensión en voltios

La intensidad en los transformadores es importante porque determina el tamaño del conductor necesario para conectarlos. Si la intensidad es demasiado alta, el conductor puede sobrecalentarse y provocar un incendio.

### **Cálculos Básicos de los Transformadores**

Los cálculos básicos de los transformadores son necesarios para determinar su tamaño, peso y coste. Estos cálculos incluyen:

- Cálculo de la potencia aparente
- Cálculo de la potencia activa
- Cálculo de la potencia reactiva
- Cálculo de la eficiencia

- Cálculo de la relación de transformación
- Cálculo de la tensión de cortocircuito

## **Ensayos de los Transformadores**

Los ensayos de los transformadores son necesarios para verificar su funcionamiento y detectar cualquier defecto. Estos ensayos incluyen:

- Ensayo de vacío
- Ensayo de cortocircuito
- Ensayo de impulso
- Ensayo de sobretensión

## **Curvas Características de los Transformadores**

Las curvas características de los transformadores son gráficas que muestran la relación entre la tensión, la intensidad, la potencia y la frecuencia. Estas curvas son útiles para determinar el funcionamiento del transformador en diferentes condiciones.

## **Relación de Transformación**

La relación de transformación de un transformador es la relación entre la tensión primaria y la tensión secundaria. Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$K = V_p / V_s$$

Donde:

- K es la relación de transformación
- $V_p$  es la tensión primaria en voltios
- $V_s$  es la tensión secundaria en voltios

La relación de transformación de un transformador es importante porque determina la cantidad de tensión que se transfiere de la primaria a la secundaria.

## **Tensión de Cortocircuito**

La tensión de cortocircuito de un transformador es la tensión que se induce en el secundario cuando el primario está cortocircuitado. Se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$V_{cc} = Z_{cc} * I_{cc}$$

Donde:

- $V_{cc}$  es la tensión de cortocircuito en voltios
- $Z_{cc}$  es la impedancia de cortocircuito en ohmios
- $I_{cc}$  es la intensidad de cortocircuito en amperios

La tensión de cortocircuito de un transformador es importante porque determina la capacidad del transformador para soportar corrientes de cortocircuito.

## - Potencia en los transformadores

### Potencia en los transformadores

La potencia de un transformador es la cantidad de energía eléctrica que puede transferir de un circuito a otro. Se mide en voltios-amperios (VA) o kilovatios (kW). La potencia nominal de un transformador es la cantidad máxima de energía que puede transferir de forma continua sin sobrecalentarse.

La potencia de un transformador se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$P = V * I$$

donde:

- $P$  es la potencia en VA
- $V$  es la tensión en voltios
- $I$  es la corriente en amperios

La potencia también se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$P = S * \cos \phi$$

donde:

- $P$  es la potencia en kW
- $S$  es la potencia aparente en VA
- $\cos \phi$  es el factor de potencia

El factor de potencia es una medida de la eficiencia del transformador. Un factor de potencia alto significa que el transformador está transfiriendo energía de forma



eficiente, mientras que un factor de potencia bajo significa que el transformador está transfiriendo energía de forma ineficiente.

### **Cálculos básicos de los transformadores**

Los cálculos básicos de los transformadores incluyen:

- Cálculo de la relación de transformación
- Cálculo de la tensión de cortocircuito
- Cálculo de la corriente de cortocircuito
- Cálculo de la eficiencia

La relación de transformación de un transformador es la relación entre la tensión primaria y la tensión secundaria. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$T = V_p / V_s$$

donde:

- T es la relación de transformación
- $V_p$  es la tensión primaria
- $V_s$  es la tensión secundaria

La tensión de cortocircuito de un transformador es la tensión que se induce en el secundario cuando el primario se cortocircuita. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$V_{sc} = V_p * (Z_p / Z_s)$$

donde:

- $V_{sc}$  es la tensión de cortocircuito
- $V_p$  es la tensión primaria
- $Z_p$  es la impedancia primaria
- $Z_s$  es la impedancia secundaria

La corriente de cortocircuito de un transformador es la corriente que circula por el secundario cuando el primario se cortocircuita. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_{sc} = V_{sc} / Z_s$$

donde:

- $I_{sc}$  es la corriente de cortocircuito
- $V_{sc}$  es la tensión de cortocircuito
- $Z_s$  es la impedancia secundaria

La eficiencia de un transformador es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\eta = P_{out} / P_{in}$$

donde:

- $\eta$  es la eficiencia
- $P_{out}$  es la potencia de salida
- $P_{in}$  es la potencia de entrada

## **Ensayos**

Los ensayos de los transformadores incluyen:

- Ensayo de aislamiento
- Ensayo de pérdidas
- Ensayo de cortocircuito
- Ensayo de carga

El ensayo de aislamiento se realiza para comprobar la resistencia del aislamiento entre los devanados primario y secundario. Se realiza aplicando una tensión elevada entre los devanados y midiendo la corriente de fuga.

El ensayo de pérdidas se realiza para medir las pérdidas de energía del transformador. Se realiza conectando el transformador a una fuente de alimentación y midiendo la potencia de entrada y la potencia de salida.

El ensayo de cortocircuito se realiza para medir la tensión de cortocircuito y la corriente de cortocircuito del transformador. Se realiza cortocircuitando el secundario del transformador y midiendo la tensión y la corriente en el primario.

El ensayo de carga se realiza para medir la eficiencia del transformador. Se realiza conectando el transformador a una carga y midiendo la potencia de entrada y la potencia de salida.

## **Curvas características**

Las curvas características de los transformadores incluyen:

- Curva de magnetización
- Curva de pérdidas
- Curva de eficiencia

La curva de magnetización muestra la relación entre la tensión de excitación y el flujo magnético en el núcleo del transformador.

La curva de pérdidas muestra la relación entre las pérdidas de energía del transformador y la carga.

La curva de eficiencia muestra la relación entre la eficiencia del transformador y la carga.

## **Tensión**

La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico. Se mide en voltios. La tensión primaria de un transformador es la tensión que se aplica al primario, mientras que la tensión secundaria es la tensión

# **- Relación de transformación de los transformadores**

## **Relación de transformación de los transformadores**

La relación de transformación de un transformador es la relación entre el número de vueltas del primario y del secundario. Esta relación determina la relación entre la tensión y la corriente en el primario y el secundario.

La relación de transformación se puede calcular utilizando la siguiente fórmula:

Relación de transformación = Número de vueltas del primario / Número de vueltas

Por ejemplo, si un transformador tiene 100 vueltas en el primario y 200 vueltas en el secundario, la relación de transformación será de 2:1. Esto significa que la tensión en el secundario será el doble que la tensión en el primario, y la corriente en el secundario será la mitad que la corriente en el primario.

La relación de transformación de un transformador es una propiedad importante que se utiliza para determinar la tensión y la corriente en el secundario. Esta relación

también se utiliza para determinar la potencia del transformador.

## **Cálculos básicos de los transformadores**

Los cálculos básicos de los transformadores incluyen el cálculo de la tensión, la corriente, la potencia y la relación de transformación. Estos cálculos se pueden realizar utilizando las siguientes fórmulas:

- **Tensión:**

Tensión = Número de vueltas \* Flujo magnético

- **Corriente:**

Corriente = Potencia / Tensión

- **Potencia:**

Potencia = Tensión \* Corriente

- **Relación de transformación:**

Relación de transformación = Número de vueltas del primario / Número de vueltas

Estos cálculos se pueden utilizar para determinar el rendimiento de un transformador. También se pueden utilizar para determinar el tamaño y el peso de un transformador.

## **Ensayos de transformadores**

Los ensayos de transformadores se realizan para determinar el rendimiento y las características de un transformador. Estos ensayos incluyen:

- **Ensayo de vacío:** Este ensayo se realiza para determinar las pérdidas en el núcleo del transformador.
- **Ensayo de cortocircuito:** Este ensayo se realiza para determinar las pérdidas en el cobre del transformador.
- **Ensayo de carga:** Este ensayo se realiza para determinar el rendimiento del transformador bajo carga.

Los resultados de estos ensayos se utilizan para determinar el rendimiento y las características de un transformador. También se utilizan para determinar el tamaño y el peso de un transformador.

## **Curvas características de los transformadores**

Las curvas características de los transformadores son gráficos que muestran el rendimiento del transformador en diferentes condiciones. Estas curvas incluyen:

- **Curva de tensión:** Esta curva muestra la relación entre la tensión y la corriente en el primario y el secundario.
- **Curva de corriente:** Esta curva muestra la relación entre la corriente y la potencia en el primario y el secundario.
- **Curva de potencia:** Esta curva muestra la relación entre la potencia y el factor de potencia en el primario y el secundario.

Las curvas características de los transformadores se utilizan para determinar el rendimiento del transformador en diferentes condiciones. También se utilizan para determinar el tamaño y el peso de un transformador.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- **Tensión:** La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos de una máquina eléctrica.
- **Corriente:** La corriente es el flujo de electrones a través de una máquina eléctrica.
- **Potencia:** La potencia es la cantidad de trabajo que realiza una máquina eléctrica por unidad de tiempo.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de una máquina eléctrica.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se utilizan para determinar el rendimiento de una máquina eléctrica. También se utilizan para determinar el tamaño y el peso de una máquina eléctrica.

## **- Tensión de cortocircuito**

### **Tensión de cortocircuito**

La tensión de cortocircuito es la tensión que aparece en los bornes secundarios de un transformador cuando se cortocircuita el devanado secundario. Es una medida de

la impedancia interna del transformador y se expresa como un porcentaje de la tensión primaria.

La tensión de cortocircuito es importante porque determina la corriente de cortocircuito que puede circular a través del transformador. Cuanto menor sea la tensión de cortocircuito, mayor será la corriente de cortocircuito.

La tensión de cortocircuito se puede medir mediante una prueba de cortocircuito. En esta prueba, se cortocircuita el devanado secundario del transformador y se mide la tensión en los bornes primarios. La tensión de cortocircuito es igual a la tensión primaria medida dividida por la relación de transformación del transformador.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas incluyen los generadores, los motores y los alternadores. Las máquinas eléctricas estáticas incluyen los transformadores y los rectificadores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas están determinadas por su diseño y construcción. Estas características incluyen:

- La tensión de funcionamiento: Es la tensión a la que se puede operar la máquina sin dañarla.
- La corriente de funcionamiento: Es la corriente que circula a través de la máquina cuando se opera a su tensión de funcionamiento.
- La potencia: Es la cantidad de energía que la máquina puede generar o consumir.
- La eficiencia: Es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina.
- El factor de potencia: Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son importantes para determinar su rendimiento y eficiencia. Al diseñar una máquina eléctrica, es necesario seleccionar los materiales y la construcción adecuados para garantizar que la máquina cumpla con los requisitos de rendimiento y eficiencia deseados.

## **Actividades**

---

## **Actividad:** Cálculos básicos de los transformadores

### **Objetivo:**

- Calcular la tensión, la intensidad y la potencia de un transformador.
- Determinar la relación de transformación de un transformador.
- Calcular la tensión de cortocircuito de un transformador.

### **Materiales:**

- Transformador
- Multímetro
- Fuente de alimentación
- Carga

### **Procedimiento:**

1. Conecte el transformador a la fuente de alimentación.
2. Mida la tensión de entrada y la tensión de salida del transformador con el multímetro.
3. Mida la intensidad de entrada y la intensidad de salida del transformador con el multímetro.
4. Calcule la potencia de entrada y la potencia de salida del transformador utilizando las siguientes fórmulas:

Potencia de entrada = Tensión de entrada \* Intensidad de entrada

Potencia de salida = Tensión de salida \* Intensidad de salida

5. Calcule la relación de transformación del transformador utilizando la siguiente fórmula:

Relación de transformación = Tensión de salida / Tensión de entrada

6. Calcule la tensión de cortocircuito del transformador utilizando la siguiente fórmula:

Tensión de cortocircuito = Tensión de salida / (Relación de transformación)

### **Preguntas:**

1. ¿Cuál es la tensión de entrada del transformador?
2. ¿Cuál es la tensión de salida del transformador?
3. ¿Cuál es la intensidad de entrada del transformador?

4. ¿Cuál es la intensidad de salida del transformador?
5. ¿Cuál es la potencia de entrada del transformador?
6. ¿Cuál es la potencia de salida del transformador?
7. ¿Cuál es la relación de transformación del transformador?
8. ¿Cuál es la tensión de cortocircuito del transformador?

**Actividad:** Cálculos básicos de los transformadores

**Objetivo:**

- Comprender los conceptos básicos de los transformadores.
- Aplicar los principios de los transformadores para resolver problemas.

**Materiales:**

- Transformador
- Multímetro
- Fuente de alimentación
- Cables de conexión

**Procedimiento:**

1. Conecte el transformador a la fuente de alimentación.
2. Mida la tensión de entrada y de salida del transformador.
3. Calcule la relación de transformación del transformador.
4. Mida la corriente de entrada y de salida del transformador.
5. Calcule la potencia de entrada y de salida del transformador.
6. Trace las curvas características del transformador.
7. Analice los resultados y saque conclusiones.

**Preguntas:**

1. ¿Qué es un transformador?
2. ¿Cómo funciona un transformador?
3. ¿Cuáles son los tipos de transformadores?
4. ¿Cuáles son las características eléctricas de los transformadores?
5. ¿Cómo se calculan los parámetros eléctricos de los transformadores?
6. ¿Cómo se trazan las curvas características de los transformadores?
7. ¿Cuáles son las aplicaciones de los transformadores?



## Respuestas:

1. Un transformador es un dispositivo eléctrico que transfiere energía eléctrica de un circuito a otro mediante inducción electromagnética.
2. Un transformador funciona mediante la creación de un campo magnético que induce una corriente eléctrica en un circuito secundario.
3. Los tipos de transformadores incluyen: transformadores monofásicos, transformadores trifásicos, transformadores elevadores, transformadores reductores, transformadores de aislamiento y transformadores de distribución.
4. Las características eléctricas de los transformadores incluyen: tensión nominal, corriente nominal, potencia nominal, relación de transformación, eficiencia y factor de potencia.
5. Los parámetros eléctricos de los transformadores se calculan utilizando las siguientes ecuaciones:
  - Relación de transformación:  $V1/V2 = N1/N2$
  - Corriente de entrada:  $I1 = P1/V1$
  - Corriente de salida:  $I2 = P2/V2$
  - Potencia de entrada:  $P1 = V1 \cdot I1$
  - Potencia de salida:  $P2 = V2 \cdot I2$
6. Las curvas características de los transformadores se trazan graficando los valores de tensión, corriente y potencia en función de la carga.
7. Las aplicaciones de los transformadores incluyen: transmisión de energía eléctrica, distribución de energía eléctrica, aislamiento eléctrico y control de tensión.



TodoFP.pro

# Elementos auxiliares de las máquinas. Arrancadores. Reguladores de velocidad. Aparamenta. Protecciones. Conexionado. Arrancadores.

## Arrancadores

Los arrancadores son dispositivos diseñados para controlar el flujo de corriente eléctrica a un motor eléctrico durante su arranque y funcionamiento. Su función principal es limitar la corriente de arranque y proteger al motor de daños.

### Tipos de arrancadores

Existen diferentes tipos de arrancadores, siendo los más comunes:

- Arrancadores directos: Son los más sencillos y económicos. Conectan el motor directamente a la red eléctrica.
- Arrancadores estrella-triángulo: Reducen la corriente de arranque conectando el motor en configuración estrella durante un breve periodo de tiempo antes de pasarlo a configuración triángulo.
- Arrancadores suaves: Proporcionan un arranque suave al motor aumentando gradualmente la tensión aplicada.
- Arrancadores de frecuencia variable: Controlan la velocidad del motor variando la frecuencia de la corriente eléctrica aplicada.

### Características eléctricas de los arrancadores

Las características eléctricas de los arrancadores más importantes son:

- Tensión nominal: Es la tensión máxima que puede soportar el arrancador.
- Corriente nominal: Es la corriente máxima que puede soportar el arrancador.
- Potencia nominal: Es la potencia máxima que puede soportar el arrancador.
- Tiempo de arranque: Es el tiempo que tarda el arrancador en conectar el motor a la red eléctrica.

## **Selección del arrancador**

El tipo de arrancador a utilizar depende de la potencia del motor, el tipo de carga y las condiciones de arranque.

## **Mantenimiento de los arrancadores**

Los arrancadores deben ser inspeccionados y mantenidos periódicamente para garantizar su correcto funcionamiento. Las tareas de mantenimiento más comunes son:

- Limpieza de los contactos eléctricos.
- Revisión del aislamiento.
- Comprobación del funcionamiento de los mecanismos de protección.

## **Reguladores de velocidad**

Los reguladores de velocidad son dispositivos diseñados para controlar la velocidad de los motores eléctricos. Su función principal es mantener la velocidad del motor constante a pesar de las variaciones de carga o de la tensión de alimentación.

## **Tipos de reguladores de velocidad**

Existen diferentes tipos de reguladores de velocidad, siendo los más comunes:

- Reguladores de velocidad mecánicos: Controlan la velocidad del motor mediante un mecanismo mecánico, como una polea o una correa.
- Reguladores de velocidad eléctricos: Controlan la velocidad del motor mediante un circuito electrónico.
- Reguladores de velocidad electrónicos de estado sólido: Controlan la velocidad del motor mediante un circuito electrónico de estado sólido, como un tiristor o un transistor de potencia.

## **Características eléctricas de los reguladores de velocidad**

Las características eléctricas de los reguladores de velocidad más importantes son:

- Tensión nominal: Es la tensión máxima que puede soportar el regulador de velocidad.
- Corriente nominal: Es la corriente máxima que puede soportar el regulador de velocidad.
- Potencia nominal: Es la potencia máxima que puede soportar el regulador de velocidad.

- **Rango de regulación:** Es el intervalo de velocidades que puede regular el regulador de velocidad.

### **Selección del regulador de velocidad**

El tipo de regulador de velocidad a utilizar depende de la potencia del motor, el tipo de carga y las condiciones de funcionamiento.

### **Mantenimiento de los reguladores de velocidad**

Los reguladores de velocidad deben ser inspeccionados y mantenidos periódicamente para garantizar su correcto funcionamiento. Las tareas de mantenimiento más comunes son:

- Limpieza de los contactos eléctricos.
- Revisión del aislamiento.
- Comprobación del funcionamiento de los mecanismos de protección.

## **Reguladores de velocidad.**

### **Reguladores de velocidad**

Los reguladores de velocidad son dispositivos que se utilizan para controlar la velocidad de un motor eléctrico. Esto es importante para mantener la velocidad del motor constante, incluso cuando la carga varía.

### **Tipos de reguladores de velocidad**

Existen dos tipos principales de reguladores de velocidad:

- **Reguladores de velocidad mecánicos:** Estos reguladores utilizan un sistema de engranajes o poleas para cambiar la velocidad del motor.
- **Reguladores de velocidad electrónicos:** Estos reguladores utilizan un circuito electrónico para controlar la velocidad del motor.

### **Aplicaciones de los reguladores de velocidad**

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

- Ventiladores
- Bombas
- Compresores
- Transportadores
- Máquinas herramienta

### **Selección de un regulador de velocidad**

Al seleccionar un regulador de velocidad, es importante tener en cuenta los siguientes factores:

- El tipo de motor que se va a controlar
- La carga que se va a aplicar al motor
- La velocidad deseada del motor

### **Mantenimiento de los reguladores de velocidad**

Los reguladores de velocidad deben ser inspeccionados y mantenidos regularmente para garantizar que funcionen correctamente. Esto incluye:

- Limpiar el regulador de velocidad
- Lubricar el regulador de velocidad
- Comprobar el desgaste del regulador de velocidad

### **Conclusión**

Los reguladores de velocidad son dispositivos importantes que se utilizan para controlar la velocidad de los motores eléctricos. Hay dos tipos principales de reguladores de velocidad: mecánicos y electrónicos. Los reguladores de velocidad se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones. Al seleccionar un regulador de velocidad, es importante tener en cuenta el tipo de motor que se va a controlar, la carga que se va a aplicar al motor y la velocidad deseada del motor. Los reguladores de velocidad deben ser inspeccionados y mantenidos regularmente para garantizar que funcionen correctamente.

## **Aparamenta.**

## **Aparamenta**

La aparamenta es el conjunto de dispositivos y equipos que se utilizan para controlar y proteger los circuitos eléctricos. Incluye interruptores, fusibles, relés, contactores, transformadores de corriente y voltaje, y otros dispositivos. La aparamenta se utiliza en una amplia variedad de aplicaciones, desde el control de la iluminación hasta la protección de los equipos eléctricos.

## Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las máquinas rotativas, como los motores y los generadores, tienen un rotor que gira dentro de un estator. Las máquinas estáticas, como los transformadores y los condensadores, no tienen partes móviles.

Las principales características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- **Voltaje:** El voltaje es la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico. Se mide en voltios (V).
- **Corriente:** La corriente es el flujo de carga eléctrica a través de un circuito eléctrico. Se mide en amperios (A).
- **Potencia:** La potencia es la cantidad de energía eléctrica que se transfiere a través de un circuito eléctrico. Se mide en vatios (W).
- **Frecuencia:** La frecuencia es el número de veces que la corriente eléctrica cambia de dirección en un segundo. Se mide en hercios (Hz).
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es una medida de la eficiencia de una carga eléctrica. Se mide en porcentaje (%).

## Arrancadores

Los arrancadores son dispositivos que se utilizan para arrancar y detener motores eléctricos. Hay diferentes tipos de arrancadores, como los arrancadores directos, los arrancadores estrella-triángulo y los arrancadores suaves.

Los arrancadores directos se utilizan para arrancar motores pequeños y medianos. Los arrancadores estrella-triángulo se utilizan para arrancar motores grandes. Los arrancadores suaves se utilizan para arrancar motores sin cargas pesadas.

## Reguladores de velocidad

Los reguladores de velocidad son dispositivos que se utilizan para controlar la velocidad de los motores eléctricos. Hay diferentes tipos de reguladores de velocidad, como los reguladores de velocidad manuales, los reguladores de velocidad automáticos y los reguladores de velocidad electrónicos.

Los reguladores de velocidad manuales se utilizan para controlar la velocidad de los motores pequeños y medianos. Los reguladores de velocidad automáticos se utilizan para controlar la velocidad de los motores grandes. Los reguladores de velocidad electrónicos se utilizan para controlar la velocidad de los motores sin cargas pesadas.

## Protecciones

Las protecciones son dispositivos que se utilizan para proteger los circuitos eléctricos de las sobrecargas, los cortocircuitos y las fallas de tierra. Hay diferentes tipos de protecciones, como los interruptores automáticos, los fusibles y los relés de protección.

Los interruptores automáticos se utilizan para proteger los circuitos eléctricos de las sobrecargas y los cortocircuitos. Los fusibles se utilizan para proteger los circuitos eléctricos de las sobrecargas. Los relés de protección se utilizan para proteger los circuitos eléctricos de las fallas de tierra.

## Conexión

El conexionado es el proceso de conectar los diferentes componentes de un circuito eléctrico. El conexionado se puede realizar utilizando diferentes tipos de cables y conectores.

Los cables se utilizan para transportar la corriente eléctrica. Los conectores se utilizan para unir los cables.

El conexionado es una parte importante de la instalación y el mantenimiento de los circuitos eléctricos. Un conexionado incorrecto puede provocar problemas de funcionamiento o incluso accidentes.

## Protecciones.

**Elementos auxiliares de las máquinas eléctricas**

## **Reguladores de voltaje**

- Son dispositivos que se utilizan para controlar el voltaje de un circuito eléctrico.
- Se pueden utilizar para aumentar o disminuir el voltaje.
- Los más comunes son los reguladores de voltaje automáticos.
- Estos reguladores utilizan un sensor para detectar el voltaje del circuito y ajustan automáticamente el voltaje para mantenerlo dentro de un rango deseado.

## **Protecciones**

- Son dispositivos que se utilizan para proteger un circuito eléctrico de daños.
- Se pueden utilizar para proteger el circuito de sobrecargas, cortocircuitos, sobrevoltajes y subvoltajes.
- Las protecciones más comunes son los fusibles, los interruptores automáticos y los disyuntores.
- Los fusibles son dispositivos que se funden cuando la corriente que fluye por ellos supera un límite seguro.
- Los interruptores automáticos son dispositivos que se activan cuando la corriente que fluye por ellos supera un límite seguro.
- Los disyuntores son dispositivos que se activan when the voltage that flows through them exceeds a safe limit.

## **Conexiones**

- Son dispositivos que se utilizan para conectar dos o más conductores eléctricos.
- Los más comunes son los conmutadores, los interruptores y los relés.
- Los conmutadores son dispositivos que se utilizan para cambiar la dirección de la corriente que fluye por un circuito.
- Los interruptores son dispositivos que se utilizan para interrumpir la corriente que fluye por un circuito.
- Los relés son dispositivos que se utilizan para controlar un circuito eléctrico de forma remota.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

- Las máquinas eléctricas rotativas son máquinas que convierten la energía eléctrica en energía mecánica.
- Las máquinas eléctricas estáticas son máquinas que convierten la energía eléctrica en energía estática.
- Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se pueden determinar utilizando las leyes de Kirchhoff.



- Las leyes de Kirchhoff son dos leyes fundamentales que se utilizan para analizar los circuitos eléctricos.
- La primera ley de Kirchhoff, también conocida como ley de conservación de la carga, establece que la suma de las corrientes que fluyen hacia y desde un nodo es igual a cero.
- La segunda ley de Kirchhoff, también conocida como ley de conservación de la energía, establece que la suma de los voltajes que se aplican alrededor de un bucle cerrado es cero.

## Conexionado.

### Conexionado

El conexionado es el proceso de conectar los distintos elementos de un sistema eléctrico entre sí. En el caso de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas, el conexionado se realiza mediante cables, barras conductoras u otros elementos conductores.

El conexionado de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas debe realizarse de acuerdo con un diagrama de conexiones específico. Este diagrama indica la posición y la conexión de cada uno de los elementos del sistema eléctrico.

### Tipos de conexionado

Existen diferentes tipos de conexionado, entre los que se encuentran:

- **Conexión en serie:** En este tipo de conexionado, los elementos del sistema eléctrico se conectan en serie, es decir, uno detrás de otro.
- **Conexión en paralelo:** En este tipo de conexionado, los elementos del sistema eléctrico se conectan en paralelo, es decir, todos ellos están conectados al mismo punto.
- **Conexión mixta:** En este tipo de conexionado, se combinan los dos tipos de conexionado anteriores.

### Consideraciones para el conexionado

Al realizar el conexionado de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas, se deben tener en cuenta una serie de consideraciones, entre las que se encuentran:

- **La tensión nominal de la máquina:** La tensión nominal es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **La corriente nominal de la máquina:** La corriente nominal es la corriente que la máquina puede soportar sin sufrir daños.
- **El tipo de conexionado:** El tipo de conexionado debe elegirse en función de la aplicación específica.
- **La sección de los conductores:** La sección de los conductores debe ser suficiente para soportar la corriente nominal de la máquina.
- **La longitud de los conductores:** La longitud de los conductores debe ser lo más corta posible para evitar pérdidas de tensión.

### **Conexionado de máquinas eléctricas rotativas**

Las máquinas eléctricas rotativas, como los generadores y los motores eléctricos, se conectan típicamente en estrella o en triángulo.

En la conexión en estrella, los terminales de las fases de la máquina se conectan a un punto común. Este punto común se denomina neutro.

En la conexión en triángulo, los terminales de las fases de la máquina se conectan entre sí, formando un triángulo cerrado.

El tipo de conexionado que se utilice dependerá de la aplicación específica.

### **Conexionado de máquinas eléctricas estáticas**

Las máquinas eléctricas estáticas, como los transformadores y los condensadores, se conectan típicamente en paralelo.

En la conexión en paralelo, los terminales de las máquinas eléctricas estáticas se conectan al mismo punto. Este punto común se denomina neutro.

El tipo de conexionado que se utilice dependerá de la aplicación específica.

## **Actividades**

**Actividad:**

**Título:** Elementos auxiliares de las máquinas

**Objetivo:**

- Identificar y describir los elementos auxiliares de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Explicar la función de los elementos auxiliares en el funcionamiento de las máquinas eléctricas.

**Materiales:**

- Máquina eléctrica rotativa (por ejemplo, un motor de inducción)
- Máquina eléctrica estática (por ejemplo, un transformador)
- Elementos auxiliares de la máquina eléctrica (por ejemplo, arrancadores, reguladores de velocidad, aparos, protecciones)
- Multímetro
- Fuente de alimentación

**Procedimiento:**

1. Identificar y describir los elementos auxiliares de la máquina eléctrica rotativa.
2. Explicar la función de los elementos auxiliares en el funcionamiento de la máquina eléctrica rotativa.
3. Repetir los pasos 1 y 2 para la máquina eléctrica estática.
4. Conectar la máquina eléctrica rotativa a la fuente de alimentación y medir la corriente y la tensión en los terminales de la máquina.
5. Arrancar la máquina eléctrica rotativa y medir la corriente y la tensión en los terminales de la máquina.
6. Regular la velocidad de la máquina eléctrica rotativa y medir la corriente y la tensión en los terminales de la máquina.
7. Desconectar la máquina eléctrica rotativa de la fuente de alimentación.

**Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los elementos auxiliares de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas?
2. ¿Cuál es la función de los elementos auxiliares en el funcionamiento de las máquinas eléctricas?
3. ¿Cuáles son las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas?
4. ¿Cómo se arranca una máquina eléctrica rotativa?
5. ¿Cómo se regula la velocidad de una máquina eléctrica rotativa?

6. ¿Cómo se protegen las máquinas eléctricas de los daños?

**Respuestas:**

1. Los elementos auxiliares de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen arrancadores, reguladores de velocidad, aparamenta y protecciones.
2. La función de los elementos auxiliares en el funcionamiento de las máquinas eléctricas es mejorar el rendimiento de la máquina, protegerla de los daños y facilitar su operación.
3. Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen la tensión, la corriente, la potencia, la velocidad y el par.
4. Una máquina eléctrica rotativa se arranca aplicando una tensión a los terminales de la máquina.
5. La velocidad de una máquina eléctrica rotativa se regula variando la frecuencia de la tensión aplicada a los terminales de la máquina.
6. Las máquinas eléctricas se protegen de los daños mediante dispositivos de protección, como fusibles, disyuntores y relés.

**Actividad:**

**Título:** Elementos auxiliares de las máquinas

**Objetivo:**

- Identificar los diferentes elementos auxiliares de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Describir la función de cada uno de los elementos auxiliares.
- Conocer los principales tipos de arrancadores y reguladores de velocidad.
- Comprender el funcionamiento de los principales tipos de aparamenta y protecciones.

**Materiales:**

- Máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- Elementos auxiliares de las máquinas eléctricas (arrancadores, reguladores de velocidad, aparamenta y protecciones).
- Material didáctico (diapositivas, apuntes, vídeos, etc.).

**Procedimiento:**

## **1. Introducción:**

- El profesor comienza la actividad explicando los conceptos básicos de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.
- A continuación, presenta los diferentes elementos auxiliares de las máquinas eléctricas.

## **2. Identificación de los elementos auxiliares:**

- Los alumnos se dividen en grupos y se les asigna una máquina eléctrica rotativa o estática.
- Cada grupo debe identificar los diferentes elementos auxiliares de la máquina que se les ha asignado.
- Los alumnos deben utilizar el material didáctico para ayudarles a identificar los elementos auxiliares.

## **3. Descripción de la función de los elementos auxiliares:**

- Una vez que los alumnos han identificado los diferentes elementos auxiliares de la máquina que se les ha asignado, deben describir la función de cada uno de ellos.
- Los alumnos pueden utilizar el material didáctico para ayudarles a describir la función de los elementos auxiliares.

## **4. Principales tipos de arrancadores y reguladores de velocidad:**

- El profesor explica los principales tipos de arrancadores y reguladores de velocidad.
- Los alumnos toman notas sobre los diferentes tipos de arrancadores y reguladores de velocidad.

## **5. Funcionamiento de los principales tipos de aparatos y protecciones:**

- El profesor explica el funcionamiento de los principales tipos de aparatos y protecciones.
- Los alumnos toman notas sobre el funcionamiento de los diferentes tipos de aparatos y protecciones.

## **6. Conclusión:**

- El profesor concluye la actividad resumiendo los principales conceptos que se han tratado.

- Los alumnos pueden hacer preguntas sobre los conceptos que no hayan entendido.

**Actividad:**

**Título:** Elementos auxiliares de las máquinas eléctricas

**Objetivo:**

El objetivo de esta actividad es que los estudiantes aprendan sobre los diferentes elementos auxiliares de las máquinas eléctricas, incluyendo arrancadores, reguladores de velocidad, aparamenta y protecciones.

**Materiales:**

- Máquina eléctrica
- Arrancador
- Regulador de velocidad
- Aparamenta
- Protecciones
- Esquema eléctrico de la máquina eléctrica

**Procedimiento:**

1. El profesor presentará a los alumnos los diferentes elementos auxiliares de las máquinas eléctricas, explicando su función y características.
2. Los alumnos observarán los diferentes elementos auxiliares de la máquina eléctrica que se les ha proporcionado.
3. Los alumnos realizarán un esquema eléctrico de la máquina eléctrica, incluyendo los diferentes elementos auxiliares.
4. Los alumnos conectarán los diferentes elementos auxiliares a la máquina eléctrica, siguiendo el esquema eléctrico que han realizado.
5. Los alumnos pondrán en marcha la máquina eléctrica y observarán su funcionamiento.
6. Los alumnos realizarán diferentes pruebas a la máquina eléctrica, como variar la velocidad o la carga, para comprobar el funcionamiento de los diferentes elementos auxiliares.

**Evaluación:**

Los alumnos serán evaluados en función de su capacidad para:

- Identificar los diferentes elementos auxiliares de las máquinas eléctricas.
- Explicar la función y características de los diferentes elementos auxiliares de las máquinas eléctricas.
- Realizar un esquema eléctrico de una máquina eléctrica, incluyendo los diferentes elementos auxiliares.
- Conectar los diferentes elementos auxiliares a una máquina eléctrica, siguiendo un esquema eléctrico.
- Poner en marcha una máquina eléctrica y observar su funcionamiento.
- Realizar diferentes pruebas a una máquina eléctrica, como variar la velocidad o la carga, para comprobar el funcionamiento de los diferentes elementos auxiliares.



TodoFP.pro

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

**Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua. Tipos y características. Puesta en marcha de los alternadores. Precauciones y técnicas. Puesta en marcha de motores eléctricos. Arranques. Control de velocidad. Puesta en marcha de transformadores. Conexión en línea.**

# - Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua:

## Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua

### Tipos y características

Los generadores eléctricos de corriente continua (CC) son máquinas eléctricas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Están formados por un inductor, que es un electroimán que produce un campo magnético, y una armadura, que es un conjunto de conductores eléctricos dispuestos en forma de bobina y que giran dentro del campo magnético del inductor. Cuando la armadura gira, se induce una corriente eléctrica en los conductores.

Los generadores de CC se clasifican en dos tipos principales:

- **Generadores de excitación independiente:** En estos generadores, el campo magnético del inductor es producido por una fuente de alimentación externa.
- **Generadores de excitación propia:** En estos generadores, el campo magnético del inductor es producido por la propia corriente eléctrica que genera el generador.

Los generadores de CC se caracterizan por su tensión de salida, su corriente de salida y su velocidad de giro.

### Puesta en marcha

Para poner en marcha un generador de CC, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Conectar el generador a la red eléctrica.
2. Arrancar el motor que acciona el generador.
3. Ajustar la tensión de salida del generador.
4. Ajustar la corriente de salida del generador.
5. Sincronizar el generador con la red eléctrica.

### Precauciones y técnicas

Al poner en marcha un generador de CC, se deben tomar las siguientes precauciones:

- Asegurarse de que el generador esté correctamente conectado a la red eléctrica.
- Arrancar el motor que acciona el generador de forma suave.



- Ajustar la tensión de salida del generador de forma gradual.
- Ajustar la corriente de salida del generador de forma gradual.
- Sincronizar el generador con la red eléctrica de forma cuidadosa.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas comparten algunas características eléctricas comunes, como la tensión, la corriente y la potencia. Sin embargo, también tienen algunas características específicas que las diferencian.

### **Máquinas eléctricas rotativas**

Las máquinas eléctricas rotativas, como los generadores y los motores, tienen las siguientes características eléctricas:

- **Tensión:** La tensión de una máquina eléctrica rotativa es la diferencia de potencial entre sus terminales.
- **Corriente:** La corriente de una máquina eléctrica rotativa es la cantidad de carga eléctrica que fluye a través de sus terminales.
- **Potencia:** La potencia de una máquina eléctrica rotativa es el producto de su tensión y su corriente.

### **Máquinas eléctricas estáticas**

Las máquinas eléctricas estáticas, como los transformadores, tienen las siguientes características eléctricas:

- **Tensión:** La tensión de una máquina eléctrica estática es la diferencia de potencial entre sus devanados primarios y secundarios.
- **Corriente:** La corriente de una máquina eléctrica estática es la cantidad de carga eléctrica que fluye a través de sus devanados primarios y secundarios.
- **Potencia:** La potencia de una máquina eléctrica estática es el producto de su tensión primaria y su corriente primaria.

## **- Conexión de los devanados.**

### **Conexión de los Devanados**

#### **Introducción**

Los devanados son un componente esencial de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Su función es generar un campo magnético cuando se les aplica una corriente eléctrica. Este campo magnético interactúa con el campo magnético del estator o del rotor, creando así un par motor que hace girar la máquina.

### **Tipos de Conexión de Devanados**

Hay tres tipos principales de conexión de devanados:

- **Conexión en serie:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie, de modo que la corriente eléctrica fluye a través de todos ellos en orden. Esta configuración proporciona la mayor tensión de salida, pero también la menor corriente de salida.
- **Conexión en paralelo:** En esta configuración, los devanados están conectados en paralelo, de modo que la corriente eléctrica se divide entre ellos. Esta configuración proporciona la mayor corriente de salida, pero también la menor tensión de salida.
- **Conexión mixta:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie y en paralelo. Esta configuración proporciona una combinación de alta tensión y alta corriente de salida.

### **Selección de la Conexión de Devanados**

La elección de la conexión de devanados depende de varios factores, entre ellos:

- La tensión y la corriente de salida deseadas
- El tipo de máquina eléctrica
- El tamaño y la forma de la máquina eléctrica
- El coste de la conexión de devanados

### **Procedimiento de Conexión de Devanados**

El procedimiento de conexión de devanados varía según el tipo de máquina eléctrica y la conexión de devanados seleccionada. Sin embargo, en general, el procedimiento incluye los siguientes pasos:

1. Preparar los devanados para la conexión. Esto incluye pelar los cables, soldar o engarzar los terminales, y colocar los devanados en la posición correcta.
2. Conectar los devanados entre sí según el diagrama de conexión.
3. Aislar las conexiones para evitar cortocircuitos.
4. Probar la conexión de devanados para asegurarse de que funciona correctamente.

## **Conclusión**

La conexión de devanados es un paso esencial en la puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Una conexión de devanados correcta es esencial para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

## **- Calentamiento previo del conjunto.**

### **Calentamiento previo del conjunto**

El calentamiento previo del conjunto es un procedimiento que se lleva a cabo para aumentar la temperatura de los componentes de una máquina eléctrica antes de ponerla en marcha. Esto se hace para reducir el riesgo de daños a la máquina debido a la expansión térmica desigual de los materiales.

El calentamiento previo se realiza normalmente mediante el paso de una corriente eléctrica a través de los devanados de la máquina. La corriente se ajusta de manera que la temperatura de los devanados alcance un valor seguro antes de poner la máquina en marcha.

El tiempo necesario para el calentamiento previo depende de la máquina en particular. Las máquinas pequeñas pueden calentarse en cuestión de minutos, mientras que las máquinas grandes pueden tardar horas o incluso días en calentarse completamente.

### **Procedimiento de calentamiento previo**

El procedimiento de calentamiento previo de una máquina eléctrica rotativa o estática es el siguiente:

1. Asegúrese de que la máquina esté desconectada de la fuente de alimentación.
2. Conecte un amperímetro a los terminales de la máquina.
3. Ajuste la corriente de calentamiento previo a un valor seguro.
4. Encienda la fuente de alimentación.
5. Observe el amperímetro y ajuste la corriente de calentamiento previo según sea necesario.
6. Deje que la máquina se caliente durante el tiempo necesario.
7. Una vez que la máquina haya alcanzado la temperatura deseada, apáguela y desconéctela de la fuente de alimentación.

## **Precauciones de seguridad**

Al realizar el calentamiento previo de una máquina eléctrica, es importante tomar las siguientes precauciones de seguridad:

- Asegúrese de que la máquina esté desconectada de la fuente de alimentación antes de realizar cualquier trabajo.
- Utilice guantes y gafas de seguridad al manipular la máquina.
- No toque los componentes calientes de la máquina.
- No deje la máquina desatendida mientras se está calentando.
- Si la máquina empieza a emitir humo o chispas, apáguela inmediatamente y desconéctela de la fuente de alimentación.

## **- Ajuste de la velocidad.**

### **Ajuste de la velocidad**

La velocidad de un generador eléctrico de corriente continua se puede ajustar variando la excitación del campo o la carga. La excitación del campo se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del generador, respectivamente. La carga se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del generador, respectivamente.

La velocidad de un alternador se puede ajustar variando la frecuencia de la corriente alterna. La frecuencia de la corriente alterna se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del alternador, respectivamente.

La velocidad de un motor eléctrico se puede ajustar variando la tensión o la corriente que se aplica al motor. La tensión o la corriente se pueden aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del motor, respectivamente.

El control de velocidad es importante para garantizar que los generadores eléctricos, los alternadores y los motores eléctricos funcionen a la velocidad correcta. La velocidad correcta es importante para garantizar que el equipo funcione de manera eficiente y segura.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas que las hacen adecuadas para diferentes aplicaciones. Estas características incluyen:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal de una máquina eléctrica es la tensión a la que está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal de una máquina eléctrica es la corriente que está diseñada para transportar.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica es la potencia que está diseñada para generar o consumir.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de una máquina eléctrica es la frecuencia a la que está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
- **Eficiencia:** La eficiencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

Estas características eléctricas se utilizan para seleccionar la máquina eléctrica adecuada para una aplicación particular.

## - Ajuste de la tensión.

### Ajuste de la tensión

El ajuste de la tensión es una parte importante de la puesta en marcha de los generadores eléctricos. El objetivo del ajuste de la tensión es garantizar que el generador produzca la tensión nominal especificada.

Hay dos métodos principales para ajustar la tensión de un generador:

- **Ajuste del campo:** El campo del generador es el circuito que crea el campo magnético necesario para generar electricidad. Ajustando la corriente en el campo, se puede ajustar la tensión del generador.
- **Ajuste del devanado del estator:** El devanado del estator es el circuito que genera la electricidad. Ajustando el número de vueltas en el devanado del estator, se puede ajustar la tensión del generador.

El método de ajuste de la tensión que se utilice dependerá del tipo de generador.

# Tipos de generadores eléctricos de corriente continua

Hay dos tipos principales de generadores eléctricos de corriente continua:

- **Generadores de corriente continua de excitación independiente:** Estos generadores tienen un campo que está separado del devanado del estator. La corriente en el campo se controla mediante un circuito de excitación independiente.
- **Generadores de corriente continua de excitación propia:** Estos generadores tienen un campo que está conectado al devanado del estator. La corriente en el campo se controla mediante la tensión del generador.

## Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus siguientes parámetros eléctricos:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal de una máquina eléctrica es la tensión a la que está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal de una máquina eléctrica es la corriente que puede soportar de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica es la potencia que puede generar o consumir de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de una máquina eléctrica es la frecuencia a la que está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

Estos parámetros eléctricos se utilizan para seleccionar la máquina eléctrica adecuada para una aplicación determinada.

## - Tipos y características de los generadores eléctricos de corriente continua.

Tipos y características de los generadores eléctricos de corriente continua

Los generadores eléctricos de corriente continua (CC) son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica en forma de corriente continua. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la generación de energía eléctrica, la propulsión de vehículos eléctricos y la alimentación de sistemas de control.

Existen dos tipos principales de generadores eléctricos de CC:

- **Generadores de corriente continua en serie:** Estos generadores tienen una única bobina de campo conectada en serie con la bobina del inducido. Esto produce un campo magnético que es proporcional a la corriente que fluye a través de la bobina del inducido.
- **Generadores de corriente continua en paralelo:** Estos generadores tienen dos bobinas de campo, una conectada en serie con la bobina del inducido y la otra conectada en paralelo. Esto produce un campo magnético que es independiente de la corriente que fluye a través de la bobina del inducido.

Los generadores de corriente continua en serie tienen la ventaja de ser más simples y económicos de construir que los generadores de corriente continua en paralelo. Sin embargo, los generadores de corriente continua en paralelo tienen la ventaja de ser más eficientes y de poder producir una corriente más estable.

Las características eléctricas de los generadores eléctricos de CC incluyen:

- **Tensión de salida:** La tensión de salida de un generador de corriente continua es la diferencia de potencial entre los terminales positivo y negativo del generador.
- **Corriente de salida:** La corriente de salida de un generador de corriente continua es la corriente que fluye a través de la bobina del inducido.
- **Potencia de salida:** La potencia de salida de un generador de corriente continua es el producto de la tensión de salida y la corriente de salida.
- **Velocidad:** La velocidad de un generador de corriente continua es la velocidad a la que gira el rotor.
- **Rendimiento:** El rendimiento de un generador de corriente continua es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

### **Puesta en marcha de los generadores eléctricos de corriente continua**

Para poner en marcha un generador eléctrico de corriente continua, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Asegurarse de que el generador esté conectado correctamente a la red eléctrica.

2. Comprobar que el generador está en posición de reposo (es decir, que el rotor no está girando).
3. Conectar el generador a la red eléctrica.
4. Aumentar gradualmente la velocidad del rotor hasta que alcance la velocidad de funcionamiento.
5. Ajustar la tensión de salida del generador hasta que coincida con la tensión de la red eléctrica.

### **Precauciones y técnicas**

Al poner en marcha un generador eléctrico de corriente continua, se deben tener en cuenta las siguientes precauciones y técnicas:

- Asegurarse de que el generador esté correctamente conectado a la red eléctrica. Una conexión incorrecta puede causar daños al generador y a la red eléctrica.
- Comprobar que el generador está en posición de reposo antes de conectarlo a la red eléctrica. Si el generador se conecta a la red eléctrica mientras el rotor está girando, se puede producir una sobrecorriente que dañe el generador.
- Aumentar gradualmente la velocidad del rotor hasta que alcance la velocidad de funcionamiento. Un aumento demasiado rápido de la velocidad del rotor puede causar daños al generador.
- Ajustar la tensión de salida del generador hasta que coincida con la tensión de la red eléctrica. Un ajuste incorrecto de la tensión de salida puede causar problemas de estabilidad en la red eléctrica.

## **- Puesta en marcha de los alternadores:**

### **Puesta en marcha de los alternadores**

Los alternadores son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Son utilizados en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la generación de energía eléctrica, la propulsión de vehículos y la regulación de la velocidad.

### **Tipos y características de los alternadores**

Hay dos tipos principales de alternadores:

- Alternadores síncronos



- Alternadores asíncronos

Los alternadores síncronos funcionan a una velocidad constante, mientras que los alternadores asíncronos funcionan a una velocidad variable.

Las características eléctricas de los alternadores incluyen:

- Tensión nominal
- Corriente nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal
- Factor de potencia

### **Puesta en marcha de los alternadores**

La puesta en marcha de los alternadores es un proceso que debe llevarse a cabo con cuidado para evitar daños a la máquina. Los pasos básicos para la puesta en marcha de un alternador son los siguientes:

- Comprobar que el alternador esté correctamente conectado a la red eléctrica.
- Comprobar que el alternador esté correctamente lubricado.
- Poner en marcha el motor primario del alternador.
- Aumentar gradualmente la velocidad del motor primario hasta alcanzar la velocidad nominal.
- Comprobar que la tensión y la frecuencia de salida del alternador sean correctas.

### **Precauciones y técnicas para la puesta en marcha de los alternadores**

Hay una serie de precauciones y técnicas que deben tenerse en cuenta para la puesta en marcha de los alternadores. Estas incluyen:

- Utilizar un voltímetro y un amperímetro para medir la tensión y la corriente de salida del alternador.
- Utilizar un tacómetro para medir la velocidad del motor primario del alternador.
- Evitar sobrecargar el alternador.
- Evitar exponer el alternador a temperaturas excesivas.
- Realizar un mantenimiento regular del alternador.

### **Puesta en marcha de motores eléctricos**

Los motores eléctricos son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía eléctrica en energía mecánica. Son utilizados en una amplia variedad de aplicaciones,

incluyendo la propulsión de vehículos, la regulación de la velocidad y el accionamiento de máquinas.

## **Tipos y características de los motores eléctricos**

Hay dos tipos principales de motores eléctricos:

- Motores de corriente continua
- Motores de corriente alterna

Los motores de corriente continua funcionan con corriente continua, mientras que los motores de corriente alterna funcionan con corriente alterna.

Las características eléctricas de los motores eléctricos incluyen:

- Tensión nominal
- Corriente nominal
- Potencia nominal
- Velocidad nominal
- Par nominal

## **Puesta en marcha de los motores eléctricos**

La puesta en marcha de los motores eléctricos es un proceso que debe llevarse a cabo con cuidado para evitar daños a la máquina. Los pasos básicos para la puesta en marcha de un motor eléctrico son los siguientes:

- Comprobar que el motor esté correctamente conectado a la red eléctrica.
- Comprobar que el motor esté correctamente lubricado.
- Poner en marcha el motor eléctrico.
- Aumentar gradualmente la carga del motor hasta alcanzar la carga nominal.

## **Precauciones y técnicas para la puesta en marcha de los motores eléctricos**

Hay una serie de precauciones y técnicas que deben tenerse en cuenta para la puesta en marcha de los motores eléctricos. Estas incluyen:

- Utilizar un voltímetro y un amperímetro para medir la tensión y la corriente de entrada del motor.
- Utilizar un tacómetro para medir la velocidad del motor.
- Evitar sobrecargar el motor.
- Evitar exponer el motor a temperaturas excesivas.
- Realizar un mantenimiento regular del motor.

## **Puesta en marcha de transformadores**

Los transformadores son máquinas eléctricas estáticas que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro. Son utilizados en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la transmisión de energía eléctrica, la distribución de energía eléctrica y la regulación de la tensión.

## **Tipos y características de los transformadores**

Hay dos tipos principales de transformadores:

- Transformadores de potencia
- Transformadores de distribución

Los transformadores de potencia se utilizan para transmitir energía eléctrica a largas distancias, mientras que los transformadores de distribución se utilizan para distribuir energía eléctrica a los consumidores.

Las características eléctricas de los transformadores incluyen:

- Tensión nominal
- Corriente nominal
- Potencia nominal
- Relación de transformación

## **Puesta en marcha de los transformadores**

La puesta en marcha de los transformadores es un proceso que debe llevarse a cabo con cuidado para evitar daños a la máquina. Los pasos básicos para la puesta en marcha de un transformador son los siguientes:

- Comprobar que el transformador esté correctamente conectado a la red eléctrica.
- Comprobar que el transformador esté correctamente lubricado.
- Poner en marcha el transformador.
- Aumentar gradualmente la carga del transformador hasta alcanzar la carga nominal.

## **Precauciones y técnicas para la puesta en marcha de los transformadores**

Hay una serie de precauciones y técnicas que deben tenerse en cuenta para la puesta en marcha de los transformadores. Estas incluyen:

- Utilizar un voltímetro y un amperímetro para medir la tensión y la corriente de entrada del transformador.
- Utilizar un tacómetro para medir la velocidad del transformador.
- Evitar sobrecargar el transformador.
- Evitar exponer el transformador a temperaturas excesivas.
- Realizar un mantenimiento regular del transformador.

## **Conexión en línea**

El conexionado en línea es una técnica para conectar dos o más transformadores en paralelo. Esto se hace para aumentar la capacidad de potencia del sistema.

Hay dos tipos principales de conexionado en línea:

- Conexión en línea abierta
- Conexión en línea cerrada

El conexionado en línea abierta es el tipo más simple de conexionado en línea. En este tipo de conexión, los devanados primarios de los transformadores se conectan en paralelo y los devanados secundarios se conectan en paralelo.

El conexionado en línea cerrada es un tipo más complejo de conexionado en línea. En este tipo de conexión, los devanados primarios de los transformadores se conectan en serie y los devanados secundarios se conectan en serie.

El conexionado en línea es una técnica segura y eficaz para aumentar la capacidad de potencia del sistema. Sin embargo, es importante tener en cuenta las precauciones y técnicas de seguridad necesarias para realizar este tipo de conexión.

# **- Conexión de los devanados.**

## **Conexión de los Devanados**

### **Introducción**

Los devanados son un componente esencial de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Su función es generar un campo magnético cuando se les aplica una corriente eléctrica. Este campo magnético interactúa con el campo magnético del estator o del rotor, creando así un par motor que hace girar la máquina.

## Tipos de Conexión de Devanados

Hay tres tipos principales de conexión de devanados:

- **Conexión en serie:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie, de modo que la corriente eléctrica fluye a través de todos ellos en orden. Esta configuración proporciona la mayor tensión de salida, pero también la menor corriente de salida.
- **Conexión en paralelo:** En esta configuración, los devanados están conectados en paralelo, de modo que la corriente eléctrica se divide entre ellos. Esta configuración proporciona la mayor corriente de salida, pero también la menor tensión de salida.
- **Conexión mixta:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie y en paralelo. Esta configuración proporciona una combinación de alta tensión y alta corriente de salida.

## Selección de la Conexión de Devanados

La elección de la conexión de devanados depende de varios factores, entre ellos:

- La tensión y la corriente de salida deseadas
- El tipo de máquina eléctrica
- El tamaño y la forma de la máquina eléctrica
- El coste de la conexión de devanados

## Procedimiento de Conexión de Devanados

El procedimiento de conexión de devanados varía según el tipo de máquina eléctrica y la conexión de devanados seleccionada. Sin embargo, en general, el procedimiento incluye los siguientes pasos:

1. Preparar los devanados para la conexión. Esto incluye pelar los cables, soldar o engarzar los terminales, y colocar los devanados en la posición correcta.
2. Conectar los devanados entre sí según el diagrama de conexión.
3. Aislar las conexiones para evitar cortocircuitos.
4. Probar la conexión de devanados para asegurarse de que funciona correctamente.

## Conclusión

La conexión de devanados es un paso esencial en la puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Una conexión de devanados correcta es esencial para

---

garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

## - Calentamiento previo del conjunto.

### **Calentamiento previo del conjunto**

El calentamiento previo del conjunto es un procedimiento que se lleva a cabo para aumentar la temperatura de los componentes de una máquina eléctrica antes de ponerla en marcha. Esto se hace para reducir el riesgo de daños a la máquina debido a la expansión térmica desigual de los materiales.

El calentamiento previo se realiza normalmente mediante el paso de una corriente eléctrica a través de los devanados de la máquina. La corriente se ajusta de manera que la temperatura de los devanados alcance un valor seguro antes de poner la máquina en marcha.

El tiempo necesario para el calentamiento previo depende de la máquina en particular. Las máquinas pequeñas pueden calentarse en cuestión de minutos, mientras que las máquinas grandes pueden tardar horas o incluso días en calentarse completamente.

### **Procedimiento de calentamiento previo**

El procedimiento de calentamiento previo de una máquina eléctrica rotativa o estática es el siguiente:

1. Asegúrese de que la máquina esté desconectada de la fuente de alimentación.
2. Conecte un amperímetro a los terminales de la máquina.
3. Ajuste la corriente de calentamiento previo a un valor seguro.
4. Encienda la fuente de alimentación.
5. Observe el amperímetro y ajuste la corriente de calentamiento previo según sea necesario.
6. Deje que la máquina se caliente durante el tiempo necesario.
7. Una vez que la máquina haya alcanzado la temperatura deseada, apáguela y desconéctela de la fuente de alimentación.

### **Precauciones de seguridad**

Al realizar el calentamiento previo de una máquina eléctrica, es importante tomar las siguientes precauciones de seguridad:

- Asegúrese de que la máquina esté desconectada de la fuente de alimentación antes de realizar cualquier trabajo.
- Utilice guantes y gafas de seguridad al manipular la máquina.
- No toque los componentes calientes de la máquina.
- No deje la máquina desatendida mientras se está calentando.
- Si la máquina empieza a emitir humo o chispas, apáguela inmediatamente y desconéctela de la fuente de alimentación.

## - Ajuste de la velocidad.

### **Ajuste de la velocidad**

La velocidad de un generador eléctrico de corriente continua se puede ajustar variando la excitación del campo o la carga. La excitación del campo se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del generador, respectivamente. La carga se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del generador, respectivamente.

La velocidad de un alternador se puede ajustar variando la frecuencia de la corriente alterna. La frecuencia de la corriente alterna se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del alternador, respectivamente.

La velocidad de un motor eléctrico se puede ajustar variando la tensión o la corriente que se aplica al motor. La tensión o la corriente se pueden aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del motor, respectivamente.

El control de velocidad es importante para garantizar que los generadores eléctricos, los alternadores y los motores eléctricos funcionen a la velocidad correcta. La velocidad correcta es importante para garantizar que el equipo funcione de manera eficiente y segura.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas que las hacen adecuadas para diferentes aplicaciones. Estas características incluyen:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal de una máquina eléctrica es la tensión a la que está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal de una máquina eléctrica es la corriente que está diseñada para transportar.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica es la potencia que está diseñada para generar o consumir.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de una máquina eléctrica es la frecuencia a la que está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
- **Eficiencia:** La eficiencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

Estas características eléctricas se utilizan para seleccionar la máquina eléctrica adecuada para una aplicación particular.

## - Sincronización.

### - Sincronización.

La sincronización es el proceso de ajustar la frecuencia y la fase de un generador eléctrico con la frecuencia y la fase de la red eléctrica a la que se va a conectar. Esto es necesario para garantizar que el generador pueda entregar energía a la red de forma segura y eficiente.

Hay dos métodos principales de sincronización:

- **Sincronización manual:** Este método se utiliza cuando el generador es pequeño o cuando no hay un sistema de sincronización automático disponible. El operador del generador utiliza un voltímetro y un frecuencímetro para medir la frecuencia y la fase del generador y de la red. A continuación, ajusta la velocidad del generador hasta que la frecuencia y la fase coincidan.
- **Sincronización automática:** Este método se utiliza cuando el generador es grande o cuando se requiere un alto nivel de precisión. El sistema de sincronización automático utiliza un controlador que mide la frecuencia y la fase del generador y de la red. El controlador ajusta automáticamente la velocidad del generador hasta que la frecuencia y la fase coincidan.



La sincronización es un paso crítico en la puesta en marcha de un generador eléctrico. Si la sincronización no se realiza correctamente, el generador puede dañarse o puede causar problemas en la red eléctrica.

### **Precauciones y técnicas.**

Hay una serie de precauciones y técnicas que se deben seguir al realizar la sincronización:

- El generador debe estar conectado a la red a través de un interruptor de sincronización. El interruptor de sincronización está diseñado para abrirse automáticamente si la sincronización no se realiza correctamente.
- El generador debe estar en funcionamiento durante al menos 15 minutos antes de realizar la sincronización. Esto permite que el generador se caliente y se estabilice.
- La frecuencia y la fase del generador deben coincidir con la frecuencia y la fase de la red antes de cerrar el interruptor de sincronización.
- El interruptor de sincronización debe cerrarse lentamente. Esto evita que se produzcan picos de tensión y corriente.
- Una vez que el interruptor de sincronización está cerrado, el generador debe ser monitoreado de cerca para asegurarse de que está funcionando correctamente.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, entre los que se encuentran:

- **Potencia:** La potencia es la capacidad de una máquina eléctrica para realizar trabajo. Se mide en vatios (W).
- **Tensión:** La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos de una máquina eléctrica. Se mide en voltios (V).
- **Corriente:** La corriente es el flujo de electrones a través de una máquina eléctrica. Se mide en amperios (A).
- **Frecuencia:** La frecuencia es el número de veces que un ciclo de corriente alterna se repite en un segundo. Se mide en hercios (Hz).
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es una medida de la eficiencia de una máquina eléctrica. Se define como la relación entre la potencia real y la potencia aparente.
- **Rendimiento:** El rendimiento es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de una máquina eléctrica. Se mide en porcentaje.

Estos son solo algunos de los parámetros eléctricos que se utilizan para caracterizar las máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Estos parámetros son importantes para el diseño, la operación y el mantenimiento de las máquinas eléctricas.

## - Precauciones y técnicas para la puesta en marcha de los alternadores.

### **Precauciones y técnicas para la puesta en marcha de los alternadores**

Los alternadores son máquinas eléctricas rotativas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo centrales eléctricas, automóviles y electrodomésticos.

La puesta en marcha de un alternador es un proceso relativamente sencillo, pero hay una serie de precauciones que deben tomarse para garantizar la seguridad y el rendimiento del equipo.

#### **Precauciones:**

- Asegúrate de que el alternador está correctamente conectado a la fuente de alimentación.
- Verifica que el voltaje y la frecuencia de la fuente de alimentación son compatibles con las especificaciones del alternador.
- Utiliza un voltímetro para medir el voltaje en los terminales del alternador antes de conectarlo a la fuente de alimentación.
- Asegúrate de que el alternador está conectado a tierra correctamente.
- Utiliza un amperímetro para medir la corriente en el circuito del alternador antes de conectarlo a la fuente de alimentación.
- No conectes el alternador a la fuente de alimentación si está cargado.
- No sobrecargues el alternador.
- Apaga el alternador antes de desconectarlo de la fuente de alimentación.

#### **Técnicas:**

- Arranca el alternador lentamente, aumentando gradualmente la velocidad hasta alcanzar la velocidad máxima.
- Utiliza un arrancador suave para reducir el estrés en el alternador durante el arranque.

- Monitoriza el voltaje, la corriente y la temperatura del alternador durante el funcionamiento.
- Realiza un mantenimiento regular del alternador, incluyendo la limpieza y la lubricación.

### **Consejos adicionales:**

- Utiliza un multímetro para probar el alternador antes de instalarlo.
- Asegúrate de que el alternador está instalado en un lugar bien ventilado.
- Utiliza un protector de sobretensión para proteger el alternador de los picos de tensión.
- Utiliza un filtro de ruido para reducir el ruido eléctrico generado por el alternador.

## **- Puesta en marcha de motores eléctricos:**

### **Puesta en marcha de motores eléctricos**

La puesta en marcha de motores eléctricos es un proceso complejo que requiere una comprensión de los principios eléctricos y mecánicos involucrados. Los pasos generales involucrados en la puesta en marcha de un motor eléctrico incluyen:

1. **Inspección visual:** El primer paso es inspeccionar visualmente el motor para asegurarse de que no haya daños. Esto incluye revisar el cableado, los cojinetes y el aislamiento.
2. **Conexión eléctrica:** Una vez que el motor ha sido inspeccionado, se puede conectar eléctricamente. Esto implica conectar el motor a la fuente de alimentación y conectar los cables de control.
3. **Arranque:** El siguiente paso es arrancar el motor. Esto se puede hacer usando un arrancador manual o automático.
4. **Control de velocidad:** Una vez que el motor está en marcha, es necesario controlar su velocidad. Esto se puede hacer usando un controlador de velocidad o un variador de frecuencia.
5. **Parada:** Cuando el motor ya no es necesario, se debe detener. Esto se puede hacer usando un interruptor de parada o un contactor.

### **Arranques**

Existen diferentes tipos de arranques para motores eléctricos, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Los tipos de arranque más comunes incluyen:

- **Arranque directo:** Este es el tipo de arranque más simple y directo. El motor se conecta directamente a la fuente de alimentación, lo que provoca un alto par de arranque. Sin embargo, este tipo de arranque también puede causar picos de corriente y tensión.
- **Arranque estrella-triángulo:** Este tipo de arranque se utiliza para reducir el par de arranque y los picos de corriente y tensión. El motor se conecta inicialmente en estrella, lo que reduce el voltaje aplicado. Una vez que el motor ha alcanzado una velocidad determinada, se cambia a triángulo, lo que proporciona el voltaje completo.
- **Arranque suave:** Este tipo de arranque utiliza un controlador de velocidad para aumentar gradualmente la velocidad del motor. Esto reduce el par de arranque y los picos de corriente y tensión.

### Control de velocidad

Existen diferentes métodos para controlar la velocidad de un motor eléctrico, incluyendo:

- **Controladores de velocidad:** Los controladores de velocidad son dispositivos que se utilizan para ajustar la velocidad de un motor eléctrico. Estos dispositivos pueden ser manuales o automáticos.
- **Variadores de frecuencia:** Los variadores de frecuencia son dispositivos que se utilizan para controlar la velocidad de un motor eléctrico cambiando la frecuencia de la corriente que alimenta el motor.

### Puesta en marcha de transformadores

La puesta en marcha de transformadores es un proceso complejo que requiere una comprensión de los principios eléctricos y mecánicos involucrados. Los pasos generales involucrados en la puesta en marcha de un transformador incluyen:

1. **Inspección visual:** El primer paso es inspeccionar visualmente el transformador para asegurarse de que no haya daños. Esto incluye revisar el aislamiento, las conexiones y los devanados.
2. **Conexión eléctrica:** Una vez que el transformador ha sido inspeccionado, se puede conectar eléctricamente. Esto implica conectar el transformador a la fuente de alimentación y conectar los cables de control.

3. **Carga:** El siguiente paso es cargar el transformador. Esto se puede hacer conectando el transformador a una carga o utilizando un banco de pruebas.
4. **Control de voltaje:** Una vez que el transformador está cargado, es necesario controlar el voltaje. Esto se puede hacer usando un voltímetro o un relé de voltaje.
5. **Parada:** Cuando el transformador ya no es necesario, se debe detener. Esto se puede hacer usando un interruptor de parada o un contactor.

### **Conexión en línea**

El conexionado en línea es un método de conexión de transformadores en el que los devanados primarios y secundarios de cada transformador se conectan en serie. Esto permite que los transformadores compartan la carga y aumenten la capacidad de potencia total del sistema.

El conexionado en línea también se puede utilizar para aumentar el voltaje o la corriente de salida del sistema. Por ejemplo, si se conectan dos transformadores en línea con devanados primarios de 120 V y devanados secundarios de 240 V, el voltaje de salida total del sistema será de 480 V.

## **- Conexión de los devanados.**

### **Conexión de los Devanados**

#### **Introducción**

Los devanados son un componente esencial de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Su función es generar un campo magnético cuando se les aplica una corriente eléctrica. Este campo magnético interactúa con el campo magnético del estator o del rotor, creando así un par motor que hace girar la máquina.

#### **Tipos de Conexión de Devanados**

Hay tres tipos principales de conexión de devanados:

- **Conexión en serie:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie, de modo que la corriente eléctrica fluye a través de todos ellos en orden. Esta configuración proporciona la mayor tensión de salida, pero también la menor corriente de salida.

- **Conexión en paralelo:** En esta configuración, los devanados están conectados en paralelo, de modo que la corriente eléctrica se divide entre ellos. Esta configuración proporciona la mayor corriente de salida, pero también la menor tensión de salida.
- **Conexión mixta:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie y en paralelo. Esta configuración proporciona una combinación de alta tensión y alta corriente de salida.

### **Selección de la Conexión de Devanados**

La elección de la conexión de devanados depende de varios factores, entre ellos:

- La tensión y la corriente de salida deseadas
- El tipo de máquina eléctrica
- El tamaño y la forma de la máquina eléctrica
- El coste de la conexión de devanados

### **Procedimiento de Conexión de Devanados**

El procedimiento de conexión de devanados varía según el tipo de máquina eléctrica y la conexión de devanados seleccionada. Sin embargo, en general, el procedimiento incluye los siguientes pasos:

1. Preparar los devanados para la conexión. Esto incluye pelar los cables, soldar o engarzar los terminales, y colocar los devanados en la posición correcta.
2. Conectar los devanados entre sí según el diagrama de conexión.
3. Aislar las conexiones para evitar cortocircuitos.
4. Probar la conexión de devanados para asegurarse de que funciona correctamente.

### **Conclusión**

La conexión de devanados es un paso esencial en la puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Una conexión de devanados correcta es esencial para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

## **- Ajuste de la velocidad.**

### **Ajuste de la velocidad**

La velocidad de un generador eléctrico de corriente continua se puede ajustar variando la excitación del campo o la carga. La excitación del campo se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del generador, respectivamente. La carga se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del generador, respectivamente.

La velocidad de un alternador se puede ajustar variando la frecuencia de la corriente alterna. La frecuencia de la corriente alterna se puede aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del alternador, respectivamente.

La velocidad de un motor eléctrico se puede ajustar variando la tensión o la corriente que se aplica al motor. La tensión o la corriente se pueden aumentar o disminuir para aumentar o disminuir la velocidad del motor, respectivamente.

El control de velocidad es importante para garantizar que los generadores eléctricos, los alternadores y los motores eléctricos funcionen a la velocidad correcta. La velocidad correcta es importante para garantizar que el equipo funcione de manera eficiente y segura.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas que las hacen adecuadas para diferentes aplicaciones. Estas características incluyen:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal de una máquina eléctrica es la tensión a la que está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal de una máquina eléctrica es la corriente que está diseñada para transportar.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica es la potencia que está diseñada para generar o consumir.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de una máquina eléctrica es la frecuencia a la que está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.
- **Eficiencia:** La eficiencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada.

Estas características eléctricas se utilizan para seleccionar la máquina eléctrica adecuada para una aplicación particular.

## - Control del par.

### Control del par

El par es la fuerza que produce el movimiento de rotación en un eje. En un motor eléctrico, el par es generado por la interacción entre el campo magnético del rotor y el campo magnético del estator. El control del par es importante para garantizar que el motor funcione de forma segura y eficiente.

Hay varias formas de controlar el par de un motor eléctrico. Una forma es controlar la corriente que fluye a través del estator. Cuanto mayor sea la corriente, mayor será el par. Otra forma de controlar el par es controlar el campo magnético del rotor. Cuanto más fuerte sea el campo magnético, mayor será el par.

El control del par es importante para evitar que el motor se sobrecargue. Si el motor se sobrecarga, puede dañarse. El control del par también es importante para garantizar que el motor funcione de forma eficiente. Si el motor funciona a un par inferior al necesario, se desperdicia energía.

### Tipos y características de los generadores eléctricos de corriente continua

Los generadores eléctricos de corriente continua (CC) son máquinas eléctricas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica. Los generadores de CC se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la generación de energía eléctrica, la alimentación de motores eléctricos y la carga de baterías.

Hay dos tipos principales de generadores de CC:

- **Generadores de CC de excitación independiente:** Estos generadores tienen un campo magnético que es generado por una fuente de alimentación externa.
- **Generadores de CC de excitación propia:** Estos generadores tienen un campo magnético que es generado por la corriente que fluye a través del estator.

Los generadores de CC se caracterizan por su capacidad para generar una tensión constante, incluso cuando la carga varía. Esto los hace ideales para aplicaciones donde se requiere una fuente de alimentación estable, como la generación de energía eléctrica y la alimentación de motores eléctricos.

### Puesta en marcha de los alternadores



Los alternadores son máquinas eléctricas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica de corriente alterna (CA). Los alternadores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la generación de energía eléctrica, la alimentación de motores eléctricos y la carga de baterías.

La puesta en marcha de un alternador es un proceso relativamente sencillo. Sin embargo, hay algunos pasos que deben seguirse para garantizar que el alternador funcione de forma segura y eficiente.

1. **Compruebe el voltaje de la batería.** El voltaje de la batería debe ser lo suficientemente alto como para arrancar el alternador.
2. **Conecte el alternador a la batería.** Asegúrese de que los terminales positivo y negativo del alternador estén conectados a los terminales positivo y negativo de la batería, respectivamente.
3. **Arranque el motor.** Una vez que el alternador esté conectado a la batería, puede arrancar el motor.
4. **Compruebe el voltaje de salida del alternador.** El voltaje de salida del alternador debe ser superior al voltaje de la batería.
5. **Ajuste la tensión de la correa del alternador.** La tensión de la correa del alternador debe ser lo suficientemente apretada para que el alternador funcione correctamente.

### **Precauciones y técnicas para la puesta en marcha de los motores eléctricos**

La puesta en marcha de los motores eléctricos es un proceso que debe realizarse con precaución. Si no se toman las precauciones adecuadas, el motor puede dañarse.

Aquí hay algunas precauciones que deben tomarse al poner en marcha un motor eléctrico:

- **Asegúrese de que el motor esté apagado antes de conectarlo a la fuente de alimentación.**
- **Compruebe el voltaje de la fuente de alimentación para asegurarse de que sea compatible con el motor.**
- **Conecte el motor a la fuente de alimentación.**
- **Arranque el motor.**
- **Compruebe el funcionamiento del motor para asegurarse de que funcione correctamente.**

Aquí hay algunas técnicas que pueden utilizarse para poner en marcha los motores eléctricos:

- **Arranque directo:** Este es el método más sencillo de arranque del motor. El motor se conecta directamente a la fuente de alimentación.
- **Arranque con resistencia:** Este método se utiliza para reducir la corriente que fluye a través del motor durante el arranque. Una resistencia se conecta en serie con el motor.
- **Arranque con autotransformador:** Este método se utiliza para reducir el voltaje aplicado al motor durante el arranque. Un autotransformador se conecta entre el motor y la fuente de alimentación.

### **Puesta en marcha de los transformadores**

Los transformadores son dispositivos eléctricos que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro. Los transformadores se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones, incluyendo la distribución de energía eléctrica, el control de motores eléctricos y la conversión de potencia.

La puesta en marcha de un transformador es un proceso relativamente sencillo. Sin embargo, hay algunos pasos que deben seguirse para garantizar que el transformador funcione de forma segura y eficiente.

1. **Compruebe el voltaje de la fuente de alimentación.** El voltaje de la fuente de alimentación debe ser lo suficientemente alto como para alimentar el transformador.

## **- Arranques de los motores eléctricos:**

### **Arranques de los motores eléctricos:**

Los motores eléctricos son máquinas que convierten la energía eléctrica en energía mecánica. Para que un motor eléctrico arranque, es necesario que se le aplique una tensión eléctrica a sus terminales. La tensión eléctrica crea una corriente eléctrica que circula por el estator del motor, generando un campo magnético. Este campo magnético interactúa con el campo magnético del rotor, creando un par motor que hace girar el rotor.

Existen diferentes tipos de arranques para motores eléctricos, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Los tipos de arranque más comunes son:

- **Arranque directo:** Es el tipo de arranque más sencillo y económico. Consiste en conectar el motor directamente a la red eléctrica. Este tipo de arranque es adecuado para motores pequeños y medianos, que no requieren un par de arranque elevado.
- **Arranque estrella-triángulo:** Este tipo de arranque se utiliza para motores de mayor potencia, que requieren un par de arranque elevado. Consiste en conectar el motor en estrella durante un breve periodo de tiempo, y luego conmutarlo a triángulo. Esto reduce la corriente de arranque, evitando que el motor se sobrecaliente.
- **Arranque suave:** Este tipo de arranque utiliza un controlador electrónico para controlar la tensión y la corriente que se aplican al motor durante el arranque. Esto permite reducir el par de arranque y evitar que el motor se sobrecaliente.

### **Control de velocidad:**

La velocidad de un motor eléctrico se puede controlar mediante diferentes métodos, como:

- **Variación de la tensión:** Al variar la tensión que se aplica al motor, se puede variar su velocidad. Este método es sencillo y económico, pero no es muy preciso.
- **Variación de la frecuencia:** Al variar la frecuencia de la tensión que se aplica al motor, se puede variar su velocidad. Este método es más preciso que la variación de la tensión, pero es más complejo y costoso.
- **Utilización de un controlador electrónico:** Los controladores electrónicos pueden utilizarse para controlar la velocidad de un motor eléctrico de forma precisa y eficiente.

### **Puesta en marcha de transformadores:**

Los transformadores son máquinas eléctricas que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro mediante inducción electromagnética. Para poner en marcha un transformador, es necesario conectarlo a la red eléctrica. La conexión del transformador a la red eléctrica debe realizarse de forma cuidadosa, para evitar cortocircuitos y otros problemas.

### **Conexión en línea:**

El conexionado en línea es un tipo de conexión eléctrica en el que los elementos se conectan en serie. En el caso de los transformadores, el conexionado en línea se utiliza para conectar los devanados primarios y secundarios del transformador. La conexión en línea permite que la tensión y la corriente se sumen, aumentando la potencia del transformador.

## - Arranque directo.

### **Arranque Directo**

El arranque directo es un método sencillo y económico de poner en marcha un motor eléctrico. En este método, el motor se conecta directamente a la fuente de alimentación sin utilizar ningún dispositivo intermedio. El arranque directo es adecuado para motores pequeños y medianos que no requieren un par de arranque elevado.

### **Ventajas del arranque directo**

- Sencillez y bajo coste.
- No requiere dispositivos intermedios.
- Fácil de controlar.

### **Desventajas del arranque directo**

- Elevado par de arranque.
- Alta corriente de arranque.
- Posible daño al motor si se sobrecarga.

### **Tipos de arranque directo**

Existen dos tipos principales de arranque directo:

- Arranque directo con tensión plena.
- Arranque directo con tensión reducida.

### **Arranque directo con tensión plena**

En el arranque directo con tensión plena, el motor se conecta directamente a la fuente de alimentación sin reducir la tensión. Este método es el más sencillo y económico, pero también es el que produce un par de arranque más elevado.

## **Arranque directo con tensión reducida**

En el arranque directo con tensión reducida, la tensión aplicada al motor se reduce durante el arranque. Esto reduce el par de arranque y la corriente de arranque, lo que puede ayudar a proteger el motor de daños. Existen varios métodos para reducir la tensión aplicada al motor durante el arranque, como:

- Arrancadores estrella-triángulo.
- Arrancadores autotransformadores.
- Arrancadores electrónicos.

## **Precauciones y técnicas**

Al arrancar un motor eléctrico directamente, es importante tomar las siguientes precauciones:

- Asegurarse de que el motor está correctamente dimensionado para la carga que va a mover.
- Comprobar que la fuente de alimentación es adecuada para el motor.
- Utilizar el método de arranque adecuado para el motor y la carga.
- Controlar la corriente de arranque para evitar daños al motor.

## **Puesta en marcha de transformadores**

Los transformadores se ponen en marcha conectándolos a la fuente de alimentación. La puesta en marcha de los transformadores es un proceso sencillo que no requiere precauciones especiales. Sin embargo, es importante comprobar que el transformador está correctamente dimensionado para la carga que va a mover y que la fuente de alimentación es adecuada para el transformador.

## **Conexión en línea**

Los transformadores se pueden conectar en línea o en paralelo. La conexión en línea se utiliza cuando se requiere una tensión más alta que la tensión de salida del transformador. La conexión en paralelo se utiliza cuando se requiere una corriente más alta que la corriente de salida del transformador.

## **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus parámetros eléctricos, que incluyen:

- Tensión nominal.

- Corriente nominal.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.
- Eficiencia.
- Velocidad nominal.
- Par nominal.

Estos parámetros son importantes para determinar el rendimiento de la máquina eléctrica y su idoneidad para una aplicación determinada.

## - Arranque estrella-triángulo.

### **Arranque estrella-triángulo**

El arranque estrella-triángulo es un método de arranque de motores trifásicos de inducción que reduce la tensión aplicada al motor durante el arranque, evitando así las corrientes de arranque elevadas. Esto se consigue conectando inicialmente el motor en estrella, lo que reduce la tensión aplicada a cada bobinado del motor en un factor de  $\sqrt{3}$ . Una vez que el motor ha alcanzado una velocidad cercana a la de régimen, se cambia la conexión a triángulo, lo que aplica la tensión completa a cada bobinado del motor.

El arranque estrella-triángulo se utiliza a menudo para motores de gran potencia, ya que reduce la corriente de arranque y el par de arranque. Sin embargo, este método de arranque también tiene algunas desventajas, como la necesidad de un contactor adicional y la posibilidad de un pico de tensión cuando se cambia la conexión de estrella a triángulo.

### **Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua**

Los generadores eléctricos de corriente continua (CC) se utilizan para generar energía eléctrica en una variedad de aplicaciones, incluyendo centrales eléctricas, vehículos y sistemas de alimentación de respaldo. La puesta en marcha de los generadores CC se realiza generalmente mediante un motor de arranque, que gira el generador hasta que alcanza una velocidad suficiente para generar energía. Una vez que el generador ha alcanzado la velocidad de régimen, se conecta a la red eléctrica y comienza a generar energía.

Hay dos tipos principales de generadores CC: los generadores de imán permanente y los generadores de campo bobinado. Los generadores de imán permanente utilizan imanes permanentes para generar el campo magnético necesario para generar energía. Los generadores de campo bobinado utilizan una corriente eléctrica para generar el campo magnético.

### **Tipos y características**

Los generadores CC se clasifican en dos tipos principales:

- **Generadores de corriente continua de excitación independiente:** Estos generadores tienen un campo magnético generado por una fuente de alimentación externa.
- **Generadores de corriente continua de excitación propia:** Estos generadores tienen un campo magnético generado por la propia corriente que genera el generador.

Los generadores CC también se clasifican según su velocidad:

- **Generadores de baja velocidad:** Estos generadores tienen velocidades típicas de 100 a 1.800 rpm.
- **Generadores de alta velocidad:** Estos generadores tienen velocidades típicas de 1.800 a 3.600 rpm.

### **Puesta en marcha de los alternadores**

Los alternadores son máquinas eléctricas que generan energía eléctrica en corriente alterna (CA). La puesta en marcha de los alternadores se realiza generalmente mediante un motor de arranque, que gira el alternador hasta que alcanza una velocidad suficiente para generar energía. Una vez que el alternador ha alcanzado la velocidad de régimen, se conecta a la red eléctrica y comienza a generar energía.

### **Precauciones y técnicas**

Las precauciones y técnicas a tener en cuenta en la puesta en marcha de los alternadores incluyen:

- Asegurarse de que el alternador esté correctamente conectado a la red eléctrica.
- Comprobar que el alternador esté en buenas condiciones de funcionamiento.
- Evitar sobrecargar el alternador.
- Realizar un mantenimiento regular del alternador.

## Puesta en marcha de motores eléctricos

Los motores eléctricos se utilizan para convertir la energía eléctrica en energía mecánica. La puesta en marcha de los motores eléctricos se realiza generalmente mediante un contactor, que conecta el motor a la red eléctrica. Una vez que el motor ha alcanzado la velocidad de régimen, se desconecta el contactor y el motor continúa funcionando.

## Arranques

Los arranques son dispositivos que se utilizan para controlar el arranque de los motores eléctricos. Hay una variedad de arranques diferentes disponibles, cada uno con sus propias ventajas y desventajas. Algunos de los tipos de arranques más comunes incluyen:

- **Arranques directos:** Estos arranques conectan el motor directamente a la red eléctrica.
- **Arranques estrella-triángulo:** Estos arranques reducen la tensión aplicada al motor durante el arranque, evitando así las corrientes de arranque elevadas.
- **Arranques suaves:** Estos arranques utilizan una tensión reducida para arrancar el motor, lo que reduce la corriente de arranque y el par de arranque.

## Control de velocidad

El control de velocidad es una función importante en muchas aplicaciones de motores eléctricos. Hay una variedad de métodos diferentes disponibles para controlar la velocidad de los motores eléctricos, incluyendo:

- **Control de velocidad por variación de frecuencia:** Este método de control de velocidad varía la frecuencia de la tensión aplicada al motor, lo que cambia la velocidad del motor.
- **Control de velocidad por variación de tensión:** Este método de control de velocidad varía la tensión aplicada al motor, lo que cambia la velocidad del motor.
- **Control de velocidad por variación de par:** Este método de control de velocidad varía el par aplicado al motor, lo que cambia la velocidad del motor.

## Puesta en marcha de transformadores

Los transformadores son dispositivos que se utilizan para cambiar la tensión de la corriente eléctrica. La puesta en marcha de los transformadores se realiza generalmente mediante un interruptor, que conecta el transformador a la red



eléctrica. Una vez que el transformador ha alcanzado la tensión de régimen, se desconecta el interruptor y el transformador continúa funcionando.

### **Conexión en línea**

El conexionado en línea es un método de conexión de dos o más transformadores en paralelo. El conexionado en línea se utiliza para aumentar la capacidad de un transformador o para proporcionar redundancia.

## **- Arranque suave.**

### **Arranque suave**

El arranque suave es un método de arranque de un motor eléctrico que limita la corriente inicial y el par para evitar daños al motor y a la carga. Esto se logra mediante el uso de un controlador de arranque suave, que es un dispositivo electrónico que regula la tensión y la corriente suministradas al motor durante el arranque.

Existen varios tipos de controladores de arranque suave, pero todos ellos funcionan según el mismo principio básico. Cuando el motor se enciende, el controlador de arranque suave aplica una tensión reducida al motor. A medida que el motor acelera, el controlador de arranque suave aumenta gradualmente la tensión hasta que alcanza el valor nominal. Esto limita la corriente inicial y el par, y evita que el motor se sobrecaliente o se dañe.

El arranque suave también puede utilizarse para controlar la velocidad del motor. Al ajustar la tensión y la corriente suministradas al motor, el controlador de arranque suave puede hacer que el motor acelere o desacelere gradualmente. Esto es útil para aplicaciones en las que se requiere un control preciso de la velocidad del motor.

### **Tipos de arranque suave**

Existen varios tipos de controladores de arranque suave, cada uno de los cuales tiene sus propias ventajas y desventajas. Los tipos más comunes de controladores de arranque suave son:

- **Controladores de arranque suave resistivos:** Estos controladores utilizan resistencias para limitar la corriente inicial y el par. Son relativamente sencillos y

económicos, pero pueden generar pérdidas de energía significativas.

- **Controladores de arranque suave inductivos:** Estos controladores utilizan inductores para limitar la corriente inicial y el par. Son más eficientes que los controladores de arranque suave resistivos, pero también son más caros.
- **Controladores de arranque suave electrónicos:** Estos controladores utilizan dispositivos electrónicos para limitar la corriente inicial y el par. Son los más eficientes y versátiles de los controladores de arranque suave, pero también son los más caros.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas más comunes son los motores eléctricos y los generadores eléctricos. Las máquinas eléctricas estáticas más comunes son los transformadores y los condensadores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se pueden dividir en dos categorías:

- **Características de corriente continua:** Estas características describen el comportamiento de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas cuando se alimentan con corriente continua.
- **Características de corriente alterna:** Estas características describen el comportamiento de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas cuando se alimentan con corriente alterna.

Las características eléctricas más importantes de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal es la tensión a la que la máquina eléctrica está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal es la corriente que la máquina eléctrica puede soportar sin sobrecalentarse o dañarse.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal es la potencia máxima que la máquina eléctrica puede suministrar o absorber.
- **Velocidad nominal:** La velocidad nominal es la velocidad a la que la máquina eléctrica está diseñada para funcionar.
- **Par nominal:** El par nominal es el par máximo que la máquina eléctrica puede generar o absorber.
- **Eficiencia:** La eficiencia es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina eléctrica.

Estas características eléctricas son esenciales para el diseño y la operación de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.

## - Control de velocidad de los motores eléctricos:

### Control de velocidad de los motores eléctricos:

Los motores eléctricos pueden ser controlados en velocidad mediante una variedad de métodos, incluyendo:

- **Control de voltaje:** El voltaje aplicado al motor se puede variar para cambiar su velocidad. Este método es simple y efectivo, pero puede ser ineficiente si se usa para controlar la velocidad de un motor durante largos períodos de tiempo.
- **Control de frecuencia:** La frecuencia del voltaje aplicado al motor se puede variar para cambiar su velocidad. Este método es más eficiente que el control de voltaje, pero es más complejo de implementar.
- **Control de campo:** La fuerza del campo magnético del motor se puede variar para cambiar su velocidad. Este método es efectivo, pero puede ser difícil de implementar en algunos motores.
- **Control de deslizamiento:** La velocidad de un motor de inducción se puede controlar variando la cantidad de deslizamiento. Esto se puede hacer cambiando la carga del motor o ajustando la frecuencia del voltaje aplicado.
- **Control vectorial:** El control vectorial es un método avanzado de control de velocidad que utiliza un modelo matemático del motor para controlar su velocidad y par. Este método es muy efectivo, pero es también muy complejo de implementar.

### Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas:

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen una serie de características eléctricas importantes, entre ellas:

- **Voltaje:** El voltaje de una máquina eléctrica es la diferencia de potencial entre sus terminales.
- **Corriente:** La corriente que fluye a través de una máquina eléctrica es la cantidad de carga que fluye a través de sus terminales en un segundo.
- **Potencia:** La potencia de una máquina eléctrica es el producto de su voltaje y su corriente.

- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre su potencia real y su potencia aparente.
- **Eficiencia:** La eficiencia de una máquina eléctrica es la relación entre su potencia de salida y su potencia de entrada.
- **Velocidad:** La velocidad de una máquina eléctrica es la velocidad a la que gira su rotor.
- **Par:** El par de una máquina eléctrica es la fuerza que ejerce su rotor sobre su estator.

## - Control de velocidad mediante variación de la tensión.

### **Control de Excitación mediante Variación de la Tensión**

La excitación del generador es un parámetro que influye en la potencia y el factor de potencia de la generadora. En las centrales eléctricas se utiliza para regular la carga, el voltaje y la frecuencia de la red eléctrica.

Hay dos formas de regular la excitación de un generador:

- Variando el voltaje de excitación.
- Variando la resistencia de excitación.

La variación del voltaje de excitación se realiza mediante un sistema de control automático que actúa sobre el circuito de excitación del generador. El sistema de control compara el voltaje de excitación con un valor de referencia y ajusta la excitación del generador hasta que el voltaje de excitación coincida con el valor de referencia.

La variación de la resistencia de excitación se realiza mediante un resistor de excitación que se inserta y se extrae del circuito de excitación del generador. El resistor de excitación es un dispositivo eléctrico que se compone de un material conductor enrollado en forma de hélice. Cuando se aplica un voltaje al resistor de excitación, se genera una corriente eléctrica que circula por el conductor y crea un campo magnético. El campo magnético del resistor de excitación opone un campo magnético al campo magnético del generador y, por lo tanto, reduce la excitación del generador.

## **Características Eléctricas de las Máquinas Eléctricas Rotativas y Estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía mecánica en energía eléctrica o viceversa. Se clasifican en dos tipos:

- **Máquinas eléctricas rotativas:** Las máquinas eléctricas rotativas son las que giran sobre un eje. El ejemplo más común de una máquina eléctrica rotativa es el generador. Los generadores son las máquinas eléctricas que se utilizan para generar energía eléctrica a partir de energía mecánica.
- **Máquinas eléctricas estáticas:** Las máquinas eléctricas estáticas son las que no giran sobre un eje. El ejemplo más común de una máquina eléctrica estática es el motor eléctrico. Los motores eléctricos son las máquinas eléctricas que se utilizan para convertir energía eléctrica en energía mecánica.

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas tienen diferentes características eléctricas. Las características eléctricas más importantes de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son:

- **Tensión:** Es la diferencia de potencial entre los terminales de la máquina.
- **Corriente:** Es la cantidad de carga eléctrica que circula por la máquina cada unidad de tiempo.
- **Resistencia:** Es la oposición al paso de la corriente eléctrica en la máquina.
- **Frecuencia:** Es la capacidad de la máquina para almacenar energía eléctrica.
- **Inductancia:** Es la capacidad de la máquina para oponerse a los cambios de corriente eléctrica.
- **Factor de potencia:** Es la relación entre la potencia real y la potencia aparente de la máquina.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se utilizan para diseñar y optimizar los sistemas de energía eléctrica.

## **- Control de velocidad mediante variación de la frecuencia.**

### **Control de velocidad mediante variación de la frecuencia**

El control de velocidad mediante variación de la frecuencia es un método para controlar la velocidad de un motor eléctrico cambiando la frecuencia de la corriente

eléctrica que lo alimenta. Este método se utiliza a menudo en aplicaciones donde se requiere un control preciso de la velocidad, como en máquinas herramienta, robots y vehículos eléctricos.

El principio básico del control de velocidad mediante variación de la frecuencia es que la velocidad de un motor eléctrico es directamente proporcional a la frecuencia de la corriente eléctrica que lo alimenta. Esto significa que al aumentar la frecuencia de la corriente eléctrica, también aumenta la velocidad del motor. Por el contrario, al disminuir la frecuencia de la corriente eléctrica, también disminuye la velocidad del motor.

Para controlar la velocidad de un motor eléctrico mediante variación de la frecuencia, se utiliza un convertidor de frecuencia. Un convertidor de frecuencia es un dispositivo electrónico que convierte la corriente eléctrica de una frecuencia a otra. El convertidor de frecuencia se conecta entre el motor eléctrico y la fuente de alimentación. El convertidor de frecuencia recibe la corriente eléctrica de la fuente de alimentación y la convierte a una frecuencia diferente. La frecuencia de salida del convertidor de frecuencia se puede ajustar para controlar la velocidad del motor eléctrico.

El control de velocidad mediante variación de la frecuencia tiene varias ventajas. En primer lugar, permite un control preciso de la velocidad del motor eléctrico. En segundo lugar, es un método eficiente de control de la velocidad del motor eléctrico. En tercer lugar, es un método silencioso de control de la velocidad del motor eléctrico.

El control de velocidad mediante variación de la frecuencia también tiene algunas desventajas. En primer lugar, requiere un convertidor de frecuencia, lo que puede aumentar el coste del sistema. En segundo lugar, el convertidor de frecuencia puede generar interferencias eléctricas. En tercer lugar, el convertidor de frecuencia puede ser sensible a las variaciones de la tensión de alimentación.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas incluyen motores eléctricos y generadores eléctricos. Las máquinas eléctricas estáticas incluyen transformadores y condensadores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se pueden dividir en dos categorías: características de circuito abierto y características

de circuito cerrado. Las características de circuito abierto son las características de la máquina eléctrica cuando no está conectada a ninguna carga. Las características de circuito cerrado son las características de la máquina eléctrica cuando está conectada a una carga.

Las características de circuito abierto de una máquina eléctrica rotativa incluyen la tensión de circuito abierto, la corriente de circuito abierto y la potencia de circuito abierto. La tensión de circuito abierto es la tensión que se genera en los terminales de la máquina eléctrica cuando no está conectada a ninguna carga. La corriente de circuito abierto es la corriente que circula por la máquina eléctrica cuando no está conectada a ninguna carga. La potencia de circuito abierto es la potencia que se genera en la máquina eléctrica cuando no está conectada a ninguna carga.

Las características de circuito cerrado de una máquina eléctrica rotativa incluyen la tensión de circuito cerrado, la corriente de circuito cerrado y la potencia de circuito cerrado. La tensión de circuito cerrado es la tensión que se genera en los terminales de la máquina eléctrica cuando está conectada a una carga. La corriente de circuito cerrado es la corriente que circula por la máquina eléctrica cuando está conectada a una carga. La potencia de circuito cerrado es la potencia que se genera en la máquina eléctrica cuando está conectada a una carga.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas estáticas incluyen la tensión nominal, la corriente nominal y la potencia nominal. La tensión nominal es la tensión a la que está diseñada la máquina eléctrica para funcionar. La corriente nominal es la corriente que puede circular por la máquina eléctrica sin causar daños. La potencia nominal es la potencia a la que está diseñada la máquina eléctrica para funcionar.

## **- Puesta en marcha de transformadores:**

### **Puesta en marcha de transformadores**

Los transformadores son dispositivos eléctricos estáticos que transfieren energía eléctrica de un circuito a otro mediante inducción electromagnética. Se utilizan para aumentar o disminuir la tensión de la energía eléctrica, para aislar circuitos eléctricos entre sí y para cambiar la impedancia de un circuito.

### **Procedimiento de puesta en marcha de transformadores**

1. **Inspección visual:** Antes de poner en marcha un transformador, es necesario realizar una inspección visual para detectar cualquier daño físico. Esto incluye comprobar si hay fugas de aceite, abolladuras en la carcasa, daños en los aisladores y conexiones sueltas.
2. **Pruebas eléctricas:** Antes de conectar el transformador a la red eléctrica, es necesario realizar pruebas eléctricas para comprobar su estado de aislamiento y su funcionamiento correcto. Estas pruebas incluyen:
  - Prueba de resistencia de aislamiento
  - Prueba de relación de transformación
  - Prueba de polaridad
  - Prueba de pérdidas en vacío
  - Prueba de pérdidas en carga
3. **Conexión del transformador:** Una vez que se han realizado las pruebas eléctricas, el transformador puede ser conectado a la red eléctrica. Para ello, es necesario seguir los siguientes pasos:
  - Asegurarse de que el interruptor principal del transformador está en posición de apagado.
  - Conectar el transformador a la red eléctrica mediante un cable de alimentación adecuado.
  - Cerrar el interruptor principal del transformador.
4. **Carga del transformador:** Una vez que el transformador está conectado a la red eléctrica, es necesario cargarlo gradualmente. Esto se realiza aumentando la carga del transformador en incrementos pequeños y controlados.
5. **Monitorización del transformador:** Durante el funcionamiento del transformador, es necesario monitorizar su estado para detectar cualquier problema. Esto incluye comprobar:
  - La temperatura del transformador
  - El nivel de aceite
  - La presión del aceite
  - La relación de transformación
  - Las pérdidas en vacío
  - Las pérdidas en carga

### **Conexión en línea de transformadores**

Los transformadores pueden conectarse en línea para aumentar la potencia o la tensión de salida. Para ello, es necesario conectar los devanados primarios y secundarios de los transformadores en serie.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**



Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus siguientes propiedades eléctricas:

- **Potencia nominal:** La potencia nominal es la potencia que la máquina puede generar o consumir de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Tensión nominal:** La tensión nominal es la tensión a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal es la corriente que la máquina puede generar o consumir de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Velocidad nominal:** La velocidad nominal es la velocidad a la que la máquina está diseñada para funcionar.
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente de la máquina.
- **Eficiencia:** La eficiencia es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de la máquina.

## - Conexión de los devanados.

### Conexión de los Devanados

#### Introducción

Los devanados son un componente esencial de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Su función es generar un campo magnético cuando se les aplica una corriente eléctrica. Este campo magnético interactúa con el campo magnético del estator o del rotor, creando así un par motor que hace girar la máquina.

#### Tipos de Conexión de Devanados

Hay tres tipos principales de conexión de devanados:

- **Conexión en serie:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie, de modo que la corriente eléctrica fluye a través de todos ellos en orden. Esta configuración proporciona la mayor tensión de salida, pero también la menor corriente de salida.
- **Conexión en paralelo:** En esta configuración, los devanados están conectados en paralelo, de modo que la corriente eléctrica se divide entre ellos. Esta

configuración proporciona la mayor corriente de salida, pero también la menor tensión de salida.

- **Conexión mixta:** En esta configuración, los devanados están conectados en serie y en paralelo. Esta configuración proporciona una combinación de alta tensión y alta corriente de salida.

### **Selección de la Conexión de Devanados**

La elección de la conexión de devanados depende de varios factores, entre ellos:

- La tensión y la corriente de salida deseadas
- El tipo de máquina eléctrica
- El tamaño y la forma de la máquina eléctrica
- El coste de la conexión de devanados

### **Procedimiento de Conexión de Devanados**

El procedimiento de conexión de devanados varía según el tipo de máquina eléctrica y la conexión de devanados seleccionada. Sin embargo, en general, el procedimiento incluye los siguientes pasos:

1. Preparar los devanados para la conexión. Esto incluye pelar los cables, soldar o engarzar los terminales, y colocar los devanados en la posición correcta.
2. Conectar los devanados entre sí según el diagrama de conexión.
3. Aislar las conexiones para evitar cortocircuitos.
4. Probar la conexión de devanados para asegurarse de que funciona correctamente.

### **Conclusión**

La conexión de devanados es un paso esencial en la puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Una conexión de devanados correcta es esencial para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente de la máquina.

## **- Ajuste de la tensión.**

### **Ajuste de la tensión**

El ajuste de la tensión es una parte importante de la puesta en marcha de los generadores eléctricos. El objetivo del ajuste de la tensión es garantizar que el generador produzca la tensión nominal especificada.

Hay dos métodos principales para ajustar la tensión de un generador:

- **Ajuste del campo:** El campo del generador es el circuito que crea el campo magnético necesario para generar electricidad. Ajustando la corriente en el campo, se puede ajustar la tensión del generador.
- **Ajuste del devanado del estator:** El devanado del estator es el circuito que genera la electricidad. Ajustando el número de vueltas en el devanado del estator, se puede ajustar la tensión del generador.

El método de ajuste de la tensión que se utilice dependerá del tipo de generador.

## Tipos de generadores eléctricos de corriente continua

Hay dos tipos principales de generadores eléctricos de corriente continua:

- **Generadores de corriente continua de excitación independiente:** Estos generadores tienen un campo que está separado del devanado del estator. La corriente en el campo se controla mediante un circuito de excitación independiente.
- **Generadores de corriente continua de excitación propia:** Estos generadores tienen un campo que está conectado al devanado del estator. La corriente en el campo se controla mediante la tensión del generador.

## Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por sus siguientes parámetros eléctricos:

- **Tensión nominal:** La tensión nominal de una máquina eléctrica es la tensión a la que está diseñada para funcionar.
- **Corriente nominal:** La corriente nominal de una máquina eléctrica es la corriente que puede soportar de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Potencia nominal:** La potencia nominal de una máquina eléctrica es la potencia que puede generar o consumir de forma continua sin sobrecalentarse.
- **Frecuencia nominal:** La frecuencia nominal de una máquina eléctrica es la frecuencia a la que está diseñada para funcionar.

- **Factor de potencia:** El factor de potencia de una máquina eléctrica es la relación entre la potencia activa y la potencia aparente.

Estos parámetros eléctricos se utilizan para seleccionar la máquina eléctrica adecuada para una aplicación determinada.

## - Sincronización.

### - Sincronización.

La sincronización es el proceso de ajustar la frecuencia y la fase de un generador eléctrico con la frecuencia y la fase de la red eléctrica a la que se va a conectar. Esto es necesario para garantizar que el generador pueda entregar energía a la red de forma segura y eficiente.

Hay dos métodos principales de sincronización:

- **Sincronización manual:** Este método se utiliza cuando el generador es pequeño o cuando no hay un sistema de sincronización automático disponible. El operador del generador utiliza un voltímetro y un frecuencímetro para medir la frecuencia y la fase del generador y de la red. A continuación, ajusta la velocidad del generador hasta que la frecuencia y la fase coincidan.
- **Sincronización automática:** Este método se utiliza cuando el generador es grande o cuando se requiere un alto nivel de precisión. El sistema de sincronización automático utiliza un controlador que mide la frecuencia y la fase del generador y de la red. El controlador ajusta automáticamente la velocidad del generador hasta que la frecuencia y la fase coincidan.

La sincronización es un paso crítico en la puesta en marcha de un generador eléctrico. Si la sincronización no se realiza correctamente, el generador puede dañarse o puede causar problemas en la red eléctrica.

### **Precauciones y técnicas.**

Hay una serie de precauciones y técnicas que se deben seguir al realizar la sincronización:

- El generador debe estar conectado a la red a través de un interruptor de sincronización. El interruptor de sincronización está diseñado para abrirse

automáticamente si la sincronización no se realiza correctamente.

- El generador debe estar en funcionamiento durante al menos 15 minutos antes de realizar la sincronización. Esto permite que el generador se caliente y se estabilice.
- La frecuencia y la fase del generador deben coincidir con la frecuencia y la fase de la red antes de cerrar el interruptor de sincronización.
- El interruptor de sincronización debe cerrarse lentamente. Esto evita que se produzcan picos de tensión y corriente.
- Una vez que el interruptor de sincronización está cerrado, el generador debe ser monitoreado de cerca para asegurarse de que está funcionando correctamente.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas.**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas se caracterizan por una serie de parámetros eléctricos, entre los que se encuentran:

- **Potencia:** La potencia es la capacidad de una máquina eléctrica para realizar trabajo. Se mide en vatios (W).
- **Tensión:** La tensión es la diferencia de potencial entre dos puntos de una máquina eléctrica. Se mide en voltios (V).
- **Corriente:** La corriente es el flujo de electrones a través de una máquina eléctrica. Se mide en amperios (A).
- **Frecuencia:** La frecuencia es el número de veces que un ciclo de corriente alterna se repite en un segundo. Se mide en hercios (Hz).
- **Factor de potencia:** El factor de potencia es una medida de la eficiencia de una máquina eléctrica. Se define como la relación entre la potencia real y la potencia aparente.
- **Rendimiento:** El rendimiento es la relación entre la potencia de salida y la potencia de entrada de una máquina eléctrica. Se mide en porcentaje.

Estos son solo algunos de los parámetros eléctricos que se utilizan para caracterizar las máquinas eléctricas rotativas y estáticas. Estos parámetros son importantes para el diseño, la operación y el mantenimiento de las máquinas eléctricas.

## **- Conexión en línea de los transformadores.**

### **Conexión en línea de los transformadores**

El conexionado en línea de los transformadores es una configuración en la que los devanados primarios y secundarios de dos o más transformadores están conectados en serie. Esto permite aumentar la tensión de salida total del sistema de transformadores.

El conexionado en línea se utiliza a menudo en aplicaciones de alta tensión, como la transmisión de energía eléctrica. También se utiliza en aplicaciones de baja tensión, como el suministro de energía a motores eléctricos.

### **Ventajas del conexionado en línea**

- Aumenta la tensión de salida total del sistema de transformadores.
- Reduce la corriente que circula por los devanados de los transformadores.
- Mejora la eficiencia del sistema de transformadores.

### **Desventajas del conexionado en línea**

- Aumenta la impedancia total del sistema de transformadores.
- Reduce la capacidad de sobrecarga del sistema de transformadores.
- Aumenta el riesgo de cortocircuito.

### **Procedimiento para conectar transformadores en línea**

1. Desconecte la alimentación de todos los transformadores.
2. Conecte los devanados primarios de los transformadores en serie.
3. Conecte los devanados secundarios de los transformadores en serie.
4. Conecte la alimentación a los transformadores.

### **Precauciones al conectar transformadores en línea**

- Asegúrese de que los transformadores tengan la misma relación de transformación.
- Asegúrese de que los transformadores tengan la misma impedancia.
- Asegúrese de que los transformadores tengan la misma capacidad de sobrecarga.
- Asegúrese de que los transformadores estén conectados correctamente.

### **Características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas**

Las máquinas eléctricas rotativas y estáticas son dispositivos que convierten la energía eléctrica en energía mecánica o viceversa. Las máquinas eléctricas rotativas

incluyen los motores eléctricos y los generadores eléctricos. Las máquinas eléctricas estáticas incluyen los transformadores y los condensadores.

Las características eléctricas de las máquinas eléctricas rotativas y estáticas incluyen:

- Tensión nominal
- Corriente nominal
- Potencia nominal
- Frecuencia nominal
- Factor de potencia
- Eficiencia

Estas características eléctricas son importantes para determinar el rendimiento y la capacidad de las máquinas eléctricas.

## Actividades

**Actividad:** Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua y alterna

**Objetivo:**

- Aprender a poner en marcha generadores eléctricos de corriente continua y alterna.
- Conocer los tipos y características de los generadores eléctricos.
- Conocer las precauciones y técnicas para poner en marcha generadores eléctricos.

**Materiales:**

- Generador eléctrico de corriente continua
- Generador eléctrico de corriente alterna
- Multímetro
- Cables de conexión
- Interruptor
- Fusible

**Procedimiento:**

1. Conectar el generador eléctrico a la red eléctrica.
2. Conectar el multímetro al generador eléctrico para medir la tensión y la corriente.
3. Encender el interruptor para poner en marcha el generador eléctrico.
4. Observar la tensión y la corriente en el multímetro.
5. Apagar el interruptor para detener el generador eléctrico.

### **Preguntas:**

1. ¿Qué tipos de generadores eléctricos existen?
2. ¿Cuáles son las características de los generadores eléctricos de corriente continua y alterna?
3. ¿Cuáles son las precauciones y técnicas para poner en marcha generadores eléctricos?
4. ¿Cuáles son las aplicaciones de los generadores eléctricos?

### **Respuestas:**

1. Existen dos tipos principales de generadores eléctricos: los de corriente continua y los de corriente alterna.
2. Las características de los generadores eléctricos de corriente continua y alterna son:
  - **Generadores de corriente continua:**
    - Producen una corriente eléctrica constante en el tiempo.
    - Se utilizan en aplicaciones donde se requiere una corriente eléctrica constante, como en los motores eléctricos y las baterías.
  - **Generadores de corriente alterna:**
    - Producen una corriente eléctrica que varía en el tiempo.
    - Se utilizan en aplicaciones donde se requiere una corriente eléctrica variable, como en las lámparas y los electrodomésticos.
3. Las precauciones y técnicas para poner en marcha generadores eléctricos son:
  - Comprobar que el generador eléctrico está correctamente conectado a la red eléctrica.
  - Comprobar que el generador eléctrico está en buen estado.
  - Poner en marcha el generador eléctrico lentamente para evitar sobrecargas.
  - Apagar el generador eléctrico lentamente para evitar daños.
4. Las aplicaciones de los generadores eléctricos son:



- Generación de energía eléctrica para el uso doméstico, industrial y comercial.
- Alimentación de motores eléctricos.
- Carga de baterías.
- Iluminación.
- Calefacción.
- Refrigeración.

**Actividad:**

**Título:** Puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y estáticas.

**Objetivos:**

- Comprender los procedimientos de puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua, alternadores, motores eléctricos y transformadores.
- Identificar los tipos y características de estas máquinas eléctricas.
- Aplicar precauciones y técnicas adecuadas para la puesta en marcha de estas máquinas.

**Materiales:**

- Generador eléctrico de corriente continua
- Alternador
- Motor eléctrico
- Transformador
- Multímetro
- Cables de conexión
- Interruptor
- Fusible

**Procedimiento:****1. Preparación:**

- Revise las características eléctricas de las máquinas eléctricas que va a utilizar.
- Asegúrese de que las máquinas están correctamente conectadas.
- Conecte el multímetro a las terminales de salida de la máquina eléctrica.

- Encienda el interruptor de alimentación.

## **2. Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua:**

- Ajuste la tensión de salida del generador al valor deseado.
- Aumente gradualmente la carga del generador hasta que alcance el valor nominal.
- Observe la tensión y la corriente de salida del generador.

## **3. Puesta en marcha de alternadores:**

- Ajuste la tensión de salida del alternador al valor deseado.
- Aumente gradualmente la carga del alternador hasta que alcance el valor nominal.
- Observe la tensión y la corriente de salida del alternador.

## **4. Puesta en marcha de motores eléctricos:**

- Ajuste la tensión de alimentación del motor al valor nominal.
- Ponga en marcha el motor.
- Aumente gradualmente la carga del motor hasta que alcance el valor nominal.
- Observe la tensión y la corriente de entrada del motor.

## **5. Puesta en marcha de transformadores:**

- Conecte el transformador a la red eléctrica.
- Mida la tensión y la corriente de entrada y salida del transformador.
- Ajuste la relación de transformación del transformador al valor deseado.

## **6. Conexión en línea:**

- Conecte los transformadores en línea de forma paralela.
- Ajuste la tensión y la corriente de salida de los transformadores para que sean iguales.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los tipos de generadores eléctricos de corriente continua?
2. ¿Cuáles son las características de los alternadores?
3. ¿Cuáles son las precauciones que se deben tomar al poner en marcha un motor eléctrico?

4. ¿Cuáles son las técnicas que se pueden utilizar para controlar la velocidad de un motor eléctrico?
5. ¿Cómo se conectan los transformadores en línea?

**Respuestas:**

1. Los tipos de generadores eléctricos de corriente continua son:
  - Generadores de imanes permanentes
  - Generadores de campo bobinado
2. Las características de los alternadores son:
  - Tensión de salida sinusoidal
  - Frecuencia de salida constante
  - Capacidad de soportar cargas inductivas
3. Las precauciones que se deben tomar al poner en marcha un motor eléctrico son:
  - Comprobar que el motor está correctamente conectado.
  - Asegurarse de que la tensión de alimentación es la correcta.
  - Poner en marcha el motor gradualmente.
4. Las técnicas que se pueden utilizar para controlar la velocidad de un motor eléctrico son:
  - Variación de la tensión de alimentación
  - Variación de la frecuencia de alimentación
  - Utilización de un variador de frecuencia
5. Los transformadores se conectan en línea de forma paralela. Para ello, se conectan los bornes de alta tensión de los transformadores en paralelo y los bornes de baja tensión de los transformadores en paralelo.

**Actividad:** Puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua y alterna

**Objetivo:**

- Familiarizar a los estudiantes con los procedimientos de puesta en marcha de generadores eléctricos de corriente continua y alterna.
- Comprender los tipos y características de los generadores eléctricos.
- Aprender las precauciones y técnicas necesarias para la puesta en marcha de generadores eléctricos.

**Materiales:**

- Generador eléctrico de corriente continua
- Generador eléctrico de corriente alterna
- Voltímetro
- Amperímetro
- Tacómetro
- Interruptor
- Cables de conexión

### **Procedimiento:**

1. **Inspección previa:** Antes de poner en marcha un generador eléctrico, es necesario inspeccionarlo para asegurarse de que está en buenas condiciones. Esto incluye verificar que no haya daños en el generador, que las conexiones eléctricas estén bien apretadas y que el generador esté bien lubricado.
2. **Conexión del generador:** Una vez que el generador ha sido inspeccionado, se puede conectar a la red eléctrica. Para ello, se debe conectar el cable positivo del generador al cable positivo de la red eléctrica y el cable negativo del generador al cable negativo de la red eléctrica.
3. **Puesta en marcha del generador:** Una vez que el generador está conectado a la red eléctrica, se puede poner en marcha. Para ello, se debe cerrar el interruptor que conecta el generador a la red eléctrica.
4. **Verificación del funcionamiento del generador:** Una vez que el generador está en marcha, se debe verificar que funciona correctamente. Esto incluye verificar que el generador produce la tensión y la corriente correctas y que la frecuencia del generador es correcta.
5. **Ajuste del generador:** Si el generador no produce la tensión, la corriente o la frecuencia correctas, se debe ajustar el generador. Esto se puede hacer ajustando la excitación del generador o ajustando la velocidad del generador.
6. **Parada del generador:** Cuando se quiere parar el generador, se debe abrir el interruptor que conecta el generador a la red eléctrica. Una vez que el generador está desconectado de la red eléctrica, se puede apagar el generador.

### **Preguntas:**

1. ¿Cuáles son los tipos de generadores eléctricos de corriente continua?
2. ¿Cuáles son los tipos de generadores eléctricos de corriente alterna?
3. ¿Cuáles son las características de los generadores eléctricos de corriente continua?
4. ¿Cuáles son las características de los generadores eléctricos de corriente alterna?
5. ¿Cuáles son las precauciones y técnicas necesarias para la puesta en marcha de generadores eléctricos?
6. ¿Cómo se ajusta un generador eléctrico?
7. ¿Cómo se para un generador eléctrico?



TodoFP.pro

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