



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
DE SAN ANDRÉS TUXTLA**



**INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**DOCENTE:**

**FRANCISCO JAVIER TORRES PEREZ**

**ASIGNATURA:**

**MAQUINAS ELECTRICAS**

**ALUMNO:**

**ANGEL DE JESUS IXBA DE LA CRUZ. – 201U0076  
ERICK FRANCISCO TENORIO ABSALON. – 201U0555  
DENNISE VELA REYES. – 201U0089  
YOSELIN DE LOS A. MELCHI PUCHETA. – 201U0080**

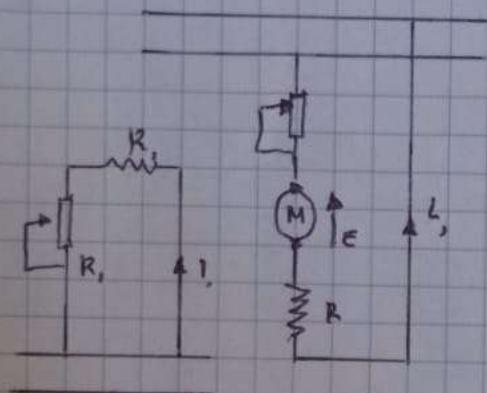
**GRUPO:**

**602-A**

**SAN ANDRÉS TUXTLA, VER.  
27 DE MARZO DEL 2023**

Un motor de c.d (excitado según el circuito del dibujo) tiene una tensión en bornes de 230 V, si la fuerza contraelectromotriz generada en el inducido es de 224 V y absorbe una corriente de 30 A. (Se desprecian la reacción de inducido y las pérdidas mecánicas).  
Calcular.

- Resistencia total de inducido.
- Potencia absorbida de la línea.
- Potencia útil en el eje.
- Par nominal si el motor gira a 100 r.p.m
- Rendimiento eléctrico.



$$a) R_i = \frac{U_b - E}{I_i} = \frac{230V - 224V}{30A} = 0,2 \Omega$$

$$b) P_{ab} = U_b \cdot I_i = 230V \cdot 30A = 6900W$$

$$c) P_u = E \cdot I_i = 224V \cdot 30A = 6720W$$

d) El par lo obtenemos a partir de la potencia útil y la velocidad de giro.

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 1000}{60} = 104,66 \text{ rad/s}$$

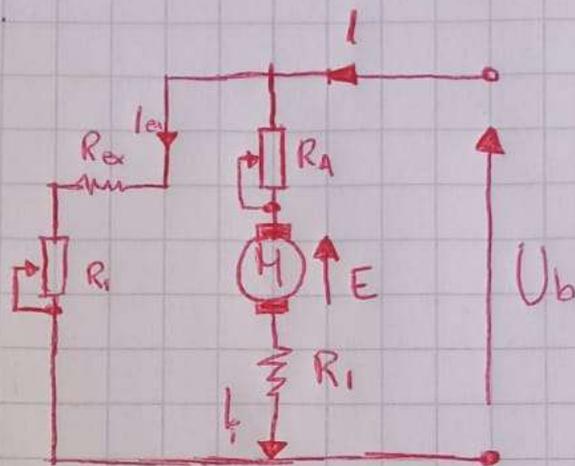
$$M_u = \frac{P_u}{\omega} = \frac{6720W}{104,66 \text{ rad/s}} = 64,2 \text{ Nm}$$

$$e) \eta = \frac{P_u}{P_{ab}} = \frac{6720W}{6900W} = 0,9739$$

por lo que el rendimiento será  $\eta = 97,39\%$

## Problema 2.

De un motor de C.D. de excitación derivación tiene una potencia de 40 C.V., se sabe que las pérdidas del motor son del 5% de su potencia en el eje. si  $U_b = 400$  v,  $R_d = 0,2 \Omega$  y  $R_i = 0,1 \Omega$ .



- Calcular:
- Intensidad en la línea.
  - Intensidad de excitación
  - Intensidad de cortocircuito
  - Valor del reóstato de arranque para que en ese régimen no se supere el valor de intensidad  $I_{in}$ .
  - Par motor si gira 1500 r.p.m.

$$a) \quad P_u = 40 \text{ CV} = 40 \text{ CV} \cdot 736 \text{ w/CV} = 29440 \text{ W}$$

$$P_{ab} = P_u + \text{Pérdida} = 29440 + 0,05 \cdot 29440 = 30972 \text{ W}$$

$$I_{ab} = \frac{P_{ab}}{U_b} = \frac{30972 \text{ W}}{400 \text{ V}} = 77,28 \text{ A}$$

$$b) \quad I_d = \frac{U_b}{R_d} = \frac{400 \text{ V}}{400 \Omega} = 1 \text{ A}$$

c) En el momento del arranque la velocidad es nula, por lo que la  $f_{cem}$  también será nula.

$$I_{Arr} = \frac{U_b - E}{R_i} = \frac{400V - 0V}{0.1\Omega} = 4000A.$$

d) Al intercalar una resistencia de arranque en serie con el inducido para limitar el valor de la intensidad, se tendrá:

$$R_{Arr} = \frac{U_b - R_i \cdot 2 \cdot I_i}{2 \cdot I_i} = \frac{400V - 0.1\Omega \cdot 2 \cdot 76.28A}{2 \cdot 76.28A} = 2.52\Omega.$$

e) El par lo obtenemos a partir de la potencia útil y la velocidad de giro.

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} = 2 \cdot \pi \cdot \frac{1500 \text{ rpm}}{60} = 157 \text{ rd/s}$$

$$M_o = \frac{P_u}{\omega} = \frac{29440 \text{ W}}{157 \text{ rd/s}} = 187.42 \text{ Nm.}$$



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE  
SAN ANDRÉS TUXTLA**



INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA

GRUPO: 602 A

MATERIA:  
MAQUINAS ELÉCTRICAS.

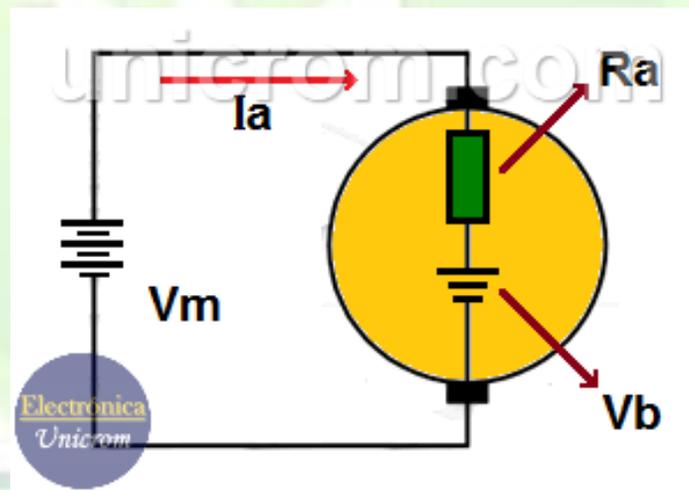
DOCENTE:  
ING. FRANCISCO JAVIER TORRES PEREZ.

ALUMNO:  
ANGEL DE JESUS IXBA DE LA CRUZ. – 201U0076  
ERICK FRANCISCO TENORIO ABSALON. – 201U0555  
JODAI MORALES MONTAN. – 201U0408  
YOSELIN DE LOS ANGELES MELCHI PUCHETA. 201U0080  
DENNISE VELA REYES. – 201U0089

SAN ANDRÉS TUXTLA, VER. A 9 DE MARZO DEL 2023

## INTRODUCCIÓN

Motores de corriente alterna. En este caso, los motores basan su funcionamiento en la obtención de un campo magnético giratorio. Dentro de este campo giratorio puede haber un electroimán, que gira a la misma velocidad que el campo. En este caso tendremos un motor síncrono. Una segunda posibilidad es que dentro del campo haya un bobinado sometido a inducción, por lo que aparece una corriente eléctrica y, por tanto, la fuerza de Lorentz. El giro será más lento que el del campo giratorio, razón por la cual el motor se denomina asíncrono o de inducción. Respecto a la corriente de alimentación, tendremos motores monofásicos y motores trifásicos. De forma similar a los motores de corriente continua, los de alterna están constituidos por una parte fija denominada estátor o inductor, dotado de las bobinas generadoras del campo magnético, y por un rotor o inducido, también llamado armadura.



## LAS GENERALIDADES DE LOS MOTORES DE C.A. LA RELACIÓN ENTRE PAR Y FUERZA Y EL ANÁLISIS DE LA FUERZA CONTRA ELECTROMOTRIZ.

El motor eléctrico se erige hoy en día como una alternativa firme y sustentable a los motores de combustión. Desde hace un tiempo a esta parte los motores eléctricos se utilizan para múltiples funciones, como por ejemplo abrir puertas de garaje y bombas de piscinas, entre otros. Sin lugar a dudas, el mayor desafío de la tecnología hoy en día reside en que dichos motores eléctricos sean capaces de propulsar un vehículo a gran velocidad, y de hecho ya hay numerosas experiencias en el mundo que prueban que esto es posible. Para comenzar, debe decirse que un motor eléctrico es una máquina capaz de convertir la energía eléctrica en mecánica. El motor es capaz de realizar esto gracias a la acción de los campos magnéticos que generan las bobinas que se encuentran dentro del motor.

Los motores eléctricos cuentan con seis componentes principales:

**Estator:** se trata de la parte fija de la parte rotativa. Es uno de los elementos fundamentales para transmitir la potencia en el caso de los motores eléctricos, o la corriente alterna en el caso de los generadores eléctricos.

**Rotor:** se trata de la parte que gira o rota dentro de una máquina eléctrica, ya sea un motor o un generador eléctrico. Consiste en un eje que soporta un juego de bobinas enrolladas sobre piezas polares estáticas.

**Conmutador:** se trata de una especie de interruptor que se encuentra en algunos generadores y motores, y cuya función es cambiar periódicamente la dirección de la corriente entre el rotor y el circuito externo.

**Escobillas:** en los motores o generadores eléctricos es preciso establecer una conexión fija entre la máquina con las bobinas del rotor. Para esto, se fijan dos anillos en el eje de giro, aislados de la electricidad del eje y conectados a la bobina rotatoria, a sus terminales. Luego, se encuentran unos bloques de carbón que realizan presión a través de unos resortes, para establecer el contacto eléctrico. Dichos bloques son las escobillas.

Es importante conocer cómo funciona un motor eléctrico. El magnetismo produce una fuerza física que mueve los objetos. En efecto, dependiendo de cómo se alinean los polos de un imán los mismos podrán atraerse o rechazarse.

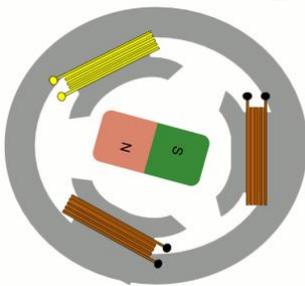
En los motores eléctricos se utiliza la energía eléctrica para crear campos magnéticos que se opongan entre sí, que se rechacen, de modo que hagan mover la parte giratoria, que es el rotor. El rotor se encuentra envuelto en un cableado denominado bobina, y su campo magnético es opuesto al de la parte estática del motor, que es el estator. Es este hecho el que hace que el rotor comience a girar. Pero, cuando los polos se alinean sucede que el motor se detendría. Para evitar esto, y que el motor continúe girando es necesario invertir la polaridad del electroimán, de lo cual se ocupa el alternador.

Así, la mayoría de los motores eléctricos funcionan con corriente alterna (AC). La constante alternación y reversión de las polaridades positiva y negativa provoca que el motor continúe girando.

Los motores de corriente alterna transforman la energía eléctrica en energía mecánica. Se componen de una parte fija o estator y de una parte móvil o rotor. En corriente alterna, los motores se dividen en dos grandes grupos, motores síncronos y motores asíncronos.

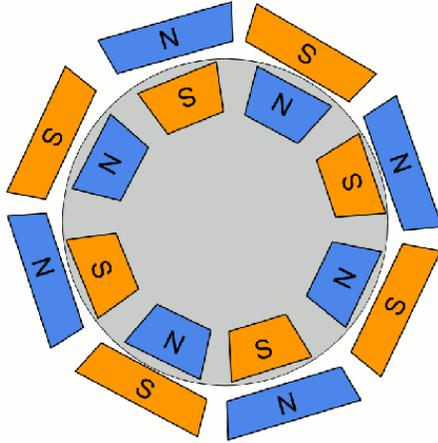
### **MOTOR SÍNCRONO**

El estator del motor síncrono está formado por bobinas que alimentadas por corriente alterna trifásica crean un campo magnético giratorio. El rotor formado por un imán permanente, intentará alinearse con el campo magnético creado en el estator por las corrientes trifásicas, produciéndose de esta forma el giro del motor o movimiento mecánico.



La velocidad del rotor coincide con la velocidad del campo magnético del estator. Por esto se llama motor síncrono, los dos campos están sincronizados girando a la misma

velocidad. Este motor tiene unas muy buenas prestaciones de velocidad, aceleración y precisión, aunque su precio es elevado y por esto se usa en aplicaciones donde se requieren todas estas características, como la robótica.



### **MOTOR ASÍNCRONO**

Es el más usado en industria para todo tipo de aplicaciones. Digamos que más de un 90 % de los motores de corriente alterna, son motores asíncronos. El motor asíncrono se compone de un estator similar al del motor síncrono, alimentado por corrientes trifásicas senoidales que crean un campo giratorio en el estator. El rotor en un principio estaba formado por bobinas de cable eléctrico que posteriormente derivaron en barras cortocircuitadas formando como una especie de jaula, denominando a estos motores, motores de jaula de ardilla.

Su funcionamiento basado en la interacción de los campos electromagnéticos es el siguiente:

- ° La alimentación eléctrica trifásica crea un campo magnético giratorio en el estator.
- ° En el rotor se inducen unas corrientes al ser atravesado por un campo magnético variable.
- ° Las corrientes inducidas en el rotor convierten al rotor en un imán, con sus polos norte (rojo) y sur (verde).

- ° El campo magnético creado en el rotor intentará alinearse con el campo magnético giratorio del estator produciéndose el movimiento mecánico.
- ° El rotor nunca podrá alcanzar la velocidad del estator, ya que si esto ocurriese, el rotor ya no vería un campo magnético variable, no se inducirían corrientes, y no se crearía el campo magnético del rotor.

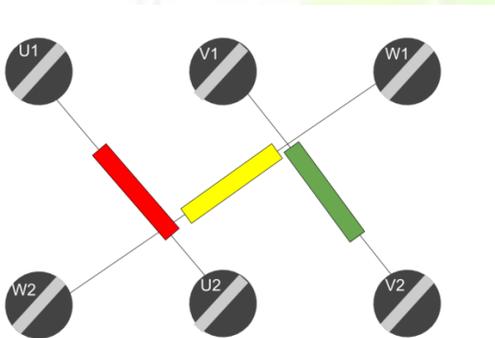
Si nos fijamos en el dibujo animado, en el arranque la intensidad que aparece en el rotor es mucho mayor, esto es debido a que al principio el rotor está parado y la variación de campo magnético que ve es máxima. Es decir, ve un campo magnético girando a velocidad máxima y se inducen corrientes máximas en el rotor. Las corrientes en el arranque pueden llegar a ser hasta 6 o 7 veces mayores que la intensidad en funcionamiento normal del motor. (Intensidad nominal). El principal problema de estas sobreintensidades, es que causan caídas de tensión en la red eléctrica, que pueden perjudicar al resto de cargas conectadas a la red, e incluso pueden hacer que el motor no sea capaz de arrancar. Para atenuar estas sobreintensidades se utilizan diferentes sistemas de arranque. Antiguamente el arranque estrella triángulo y actualmente mediante arrancadores electrónicos y convertidores de frecuencia conseguimos reducir la intensidad en el arranque a la vez que disminuimos las sacudidas mecánicas.

## **VELOCIDAD DEL MOTOR ASÍNCRONO Y DESLIZAMIENTO**

A la diferencia de velocidad entre el campo magnético del estator y del rotor se le llama deslizamiento. El deslizamiento aumenta al aumentar la carga o fuerza de giro (par) que debe hacer el motor.

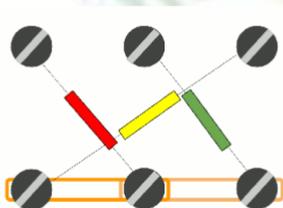
### CAJA DE EMPALMES DEL MOTOR

A la caja de empalmes del motor nos llegan el principio y el final de las tres bobinas, una por cada fase de la red eléctrica. La disposición de las bobinas es la de la figura y no se hace por capricho sino con el objetivo de poder conectar las tres bobinas en estrella o en triángulo sin necesidad de cambiar las conexiones, únicamente utilizando las plaquetas.



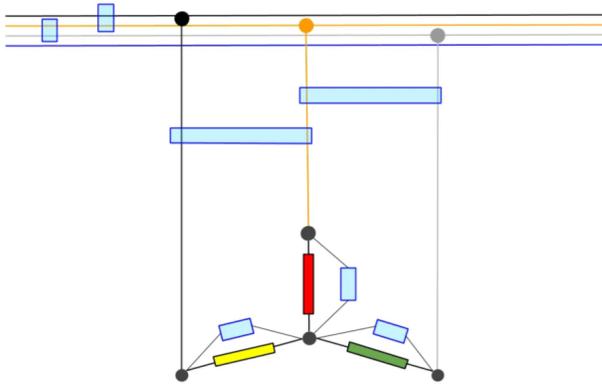
### CONEXIÓN ESTRELLA O TRIÁNGULO DEL MOTOR ASÍNCRONO

Conexión en estrella. Plaquetas en horizontal, uniendo el extremo de las tres bobinas. Alimentamos con la red eléctrica por el otro extremo.



Conexión en estrella

Las bobinas reciben la tensión menor. (Comprobar la medición de la tensión con nuestro tester virtual.

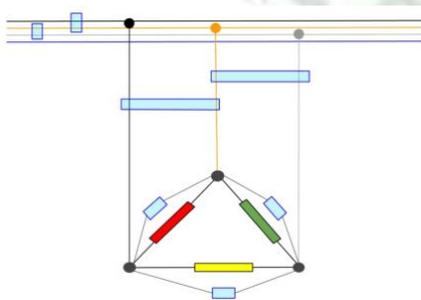


Conexión en triángulo. Las tres plaquetas en vertical, uniendo el principio de una bobina, con el final de la otra.

Alimentamos con la red eléctrica por cualquiera de los lados.

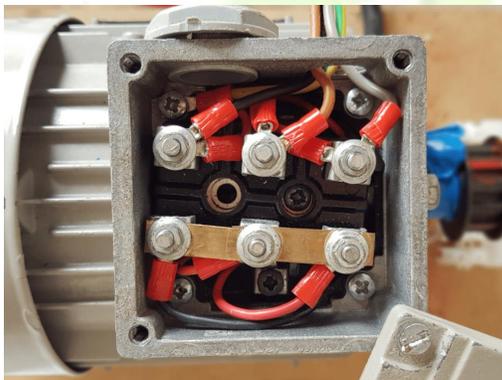
Conexión en triángulo

Las bobinas reciben la tensión mayor. Comprobar medición de la tensión con nuestro tester virtual.

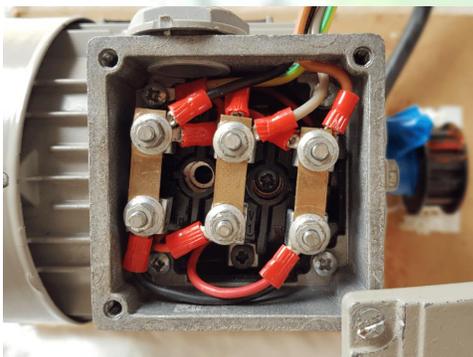


**PLACA DE CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR**

Para saber cómo conectar el motor, tenemos que saber que red de tensión tenemos en la industria. Después leeremos en la placa que tipo de conexión debemos realizar. El motor de la figura, nos dice, que si tenemos una red de 400 voltios entre fases (más habitual), deberemos hacer una conexión en estrella. Si por el contrario tenemos una red de 230 voltios entre fases la conexión será en triángulo.



Estrella



Triángulo

**DATOS DE LA PLACA DE CARACTERÍSTICAS DEL MOTOR**

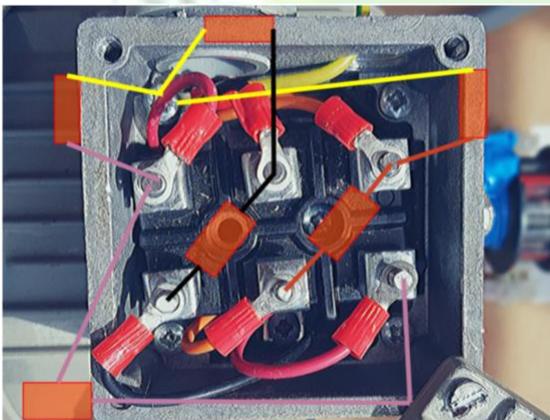
- ° Potencia nominal o potencia que es capaz de sacar el motor en el eje. (0,37 Kw)
- ° Intensidad de consumo nominal. (1,05 Estrella, 1,82 triángulo).
- ° Velocidad de giro en régimen nominal. (1379 vueltas/minuto).
- ° Factor de potencia 0,78



### COMPROBACIÓN ESTADO MOTOR CON EL TESTER

Para comprobar con el tester si un motor tiene fallo, podremos realizar algunas comprobaciones. Para ello es fundamental retirar las plaquetas del motor para que las bobinas queden separadas unas de otras. Mediremos resistencia de cada una de las bobinas, y debemos obtener valores de resistencia similares. También comprobaremos aislamiento con respecto a la carcasa o la toma a tierra del motor. En este caso el tester nos debe dar valor infinito, OL sobrepasado el fondo de escala.

Comprobar con es tester virtual que el motor está en perfecto estado.

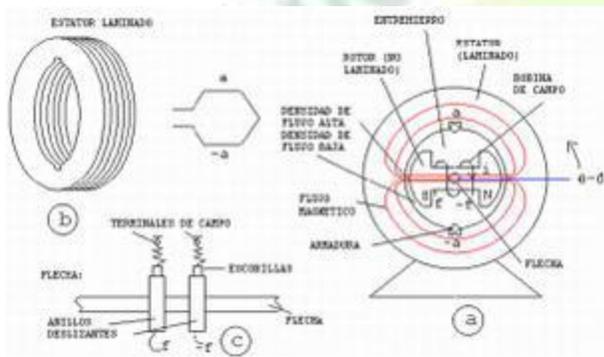


Comprobación estado del motor

Comprobar resistencias de cada una de las bobinas y asilamiento con respecto al borne de tierra (carcasa)

## CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS DE CORRIENTE ALTERNA

Los parámetros de operación de una máquina designan sus características, es importante determinarlas, ya que con ellas conoceremos los parámetros determinantes para la operación de la máquina. Las principales características de los motores de C.A. son:



1. Potencia: Es la rapidez con la que se realiza un trabajo; en física la Potencia = Trabajo/tiempo, la unidad del Sistema Internacional para la potencia es el joule por segundo, y se denomina watt (W). Sin embargo, estas unidades tienen el inconveniente de ser demasiado pequeñas para propósitos industriales. Por lo tanto, se usan el kilowatt (kW) y el caballo de fuerza (HP) que se definen como:

$$1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

$$1 \text{ HP} = 747 \text{ W} = 0.746 \text{ Kw}$$

$$1 \text{ kW} = 1.34 \text{ HP}$$

2. Voltaje: También llamada tensión eléctrica o diferencia de potencial, existe entre dos puntos, y es el trabajo necesario para desplazar una carga positiva de un punto a otro:

Donde:

$$E = \text{ Voltaje o Tensión}$$

VA = Potencial del punto

VB = Potencial del punto B

La diferencia de tensión es importante en la operación de una máquina, ya que de esto dependerá la obtención de un mejor aprovechamiento de la operación. Los voltajes empleados más comúnmente son: 127 V, 220 V, 380 V, 440 V, 2300 V y 6000 V.

3. Corriente: La corriente eléctrica [I], es la rapidez del flujo de carga [Q] que pasa por un punto dado [P] en un conductor eléctrico en un tiempo [t] determinado.

Donde:

I = Corriente eléctrica

Q = Flujo de carga que pasa por el punto P

t = Tiempo

La unidad de corriente eléctrica es el ampere. Un ampere [A] representa un flujo de carga con la rapidez de un coulomb por segundo, al pasar por cualquier punto. Las máquinas eléctricas esgrimen distintos tipos de corriente, que fundamentalmente son: corriente nominal, corriente de vacío, corriente de arranque y corriente a rotor bloqueado.

4. Corriente nominal: En una máquina, el valor de la corriente nominal es la cantidad de corriente que consumirá en condiciones normales de operación.

5. Corriente de vacío: Es la corriente que consumirá la máquina cuando no se encuentre operando con carga y es aproximadamente del 20% al 30% de su corriente nominal.

6. Corriente de arranque: Todos los motores eléctricos para operar consumen un excedente de corriente, mayor que su corriente nominal, que es aproximadamente de dos a ocho veces superior.

7. Corriente a rotor bloqueado: Es la corriente máxima que soportara la máquina cuando su rotor esté totalmente detenido.

8. Revoluciones por minuto (R.P.M.) o velocidad angular: Se define como la cantidad de vueltas completas que da el rotor en el lapso de un minuto; el símbolo de la velocidad angular es omega [W], no obstante, la industria se utiliza también para referirse, las letras: "N" o simplemente las siglas R.P.M.

Donde:

W = N Revoluciones por minuto o velocidad angular

= Constante [3.14]

F = Frecuencia

t = Tiempo

Las unidades de la velocidad son los radianes por segundo (rad/s), sin embargo, la velocidad también se mide en metros por segundo (m/s) y en revoluciones por minuto [R.P.M.]. Para calcular las R.P.M. de un motor se utiliza la ecuación:

Donde:

R.P.M. = Revoluciones por minuto o velocidad angular

F = Frecuencia

### CONCLUSIÓN

Los generadores convierten la energía mecánica en energía eléctrica, mientras que los motores convierten la energía eléctrica en energía mecánica. Así, no es sorprendente ver que los motores y los generadores tengan la misma construcción general. Tras hablarte de las diferencias entre los motores con escobillas y brushless, tratamos en profundidad uno de los aspectos que más condicionan el diseño de una pequeña solución de accionamiento: la selección de motores de corriente continua (motores CC) y motores de corriente alterna (motores AC).

### FUENTES BIBLIOGRAFICAS

<https://www.transec.com.ar/soporte/18450/que-es-un-motor-electrico-y-como-funciona/#:~:text=En%20los%20motores%20el%C3%A9ctricos%20se,giratoria%2C%20que%20es%20el%20rotor.>

<https://automatismoindustrial.com/curso-electricidad-basica-industrial/motores-de-corriente-alterna/#:~:text=Los%20motores%20de%20corriente%20alterna,motores%20s%C3%A9ncronos%20y%20motores%20as%C3%ADncronos>

[https://telergia.blogs.com/telergia/2006/08/caractersticas\\_.html](https://telergia.blogs.com/telergia/2006/08/caractersticas_.html)





**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
DE SAN ANDRÉS TUXTLA**



**INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA**

**DOCENTE:**

**FRANCISCO JAVIER TORRES PEREZ**

**ASIGNATURA:**

**MAQUINAS ELECTRICAS**

**ALUMNO:**

**ANGEL DE JESUS IXBA DE LA CRUZ. – 201U0076**

**ERICK FRANCISCO TENORIO ABSALON. – 201U0555**

**DENNISE VELA REYES. – 201U0089**

**YOSELIN DE LOS A. MELCHI PUCHETA. – 201U0080**

**JODAI MORALES MONTAN. – 201U0408**

**GRUPO:**

**602-A**

**UNIDAD I:**

**MOTORES Y GENERADORES DE CORRIENTE  
DIRECTA**

**SAN ANDRÉS TUXTLA, VER.**

**13 DE OCUBRE DEL 2023**

# MOTORES y GENERADORES DE CORRIENTE DIRECTA

## REGULACION DE LA VELOCIDAD DEL MOTOR

### DEFINICION

Con los motores en marcha, si se varia la corriente en uno de los devanados, se varia también la velocidad de giro de la máquina.

### MANERAS DE REGULAR LA VELOCIDAD

#### ❖ REGULACION DE VELOCIDAD REOSTATICA

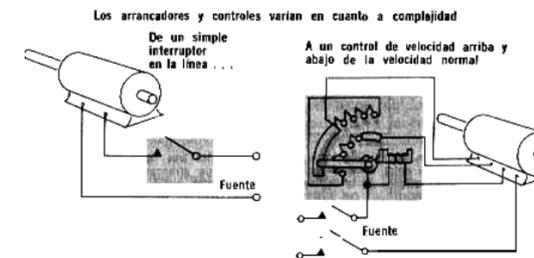
La forma clásica de regular la velocidad en un motor de corriente continua es insertando en serie cada uno de los devanados un reóstato de potencia adecuada.

#### ❖ REGULACION POR VARIADORES DE VELOCIDAD

Esto permite regular de una forma suave, por medio de un pequeño potenciómetro, la corriente de uno de los devanados y por tanto, la velocidad del motor. De igual forma que el variador de velocidad de corriente alterna.

#### ❖ REGULACION DE VELOCIDAD MEDIANTE RECTIFICADORES SEMICONTROLADOS

El rectificador semicontrolado se utiliza para regular la corriente del inducido, que a su vez debe estar conectado a un equipo de disparo o de control al cual se le conecta el potenciómetro de regulación.



## EFFECTO DE LA REACCION DE ARMADURA SOBRE EL FLUJO DEL CAMPO

### DEFINICION

La reacción de armadura simplemente muestra el efecto de Campo de armadura en el campo principal. En otras palabras, la reacción de la armadura representa el impacto del flujo de la armadura en el flujo del campo principal. El campo de armadura es producido por los conductores de armadura cuando la corriente fluye a través de ellos. Y el campo principal es producido por los polos magnéticos.

### EFFECTOS DE LA REACCION DE ARMADURA

#### El flujo de la armadura causa dos efectos en el flujo del campo principal.

- ❖ La reacción de la armadura distorsionó el flujo del campo principal.
- ❖ Reduce la magnitud del flujo de campo principal.

- Debido a la reacción de la armadura la densidad de flujo de más de la mitad del polo aumenta y sobre la otra mitad disminuye. El flujo total producido por cada polo es ligeramente menor debido a que la magnitud de la tensión del terminal se reduce. El efecto debido a que la reacción de la armadura reduce el flujo total se conoce como efecto desmagnetizado.
- El flujo resultante está distorsionado. La dirección del eje neutro magnético se desplaza con la dirección del flujo resultante en el caso del generador, y es opuesta a la dirección del flujo resultante en el caso del motor.
- La reacción del inducido induce el flujo en la zona neutral, y este flujo genera el voltaje que causa el problema de conmutación.

El eje MNA es el eje en el que el valor de MEF inducido se convierte en cero. Y el GNA divide el núcleo de la armadura en dos partes iguales.

## ANÁLISIS PARA LA COMPENSACIÓN DE LA REACCIÓN DE ARMADURA.

### DEFINICION

De ninguna manera este efecto es útil para el buen funcionamiento de la máquina ya sea que se trate de un generador o de un motor, y para atenuarlo (porque nunca podrá ser eliminado al ser algo normal que surge de la operación de la máquina) existen varios métodos que se analizan enseguida.

### METODOS

#### DESLAZAMIENTO DE LAS ESCOBILLAS POLOS O INTERPOLOS DE CONMUTACIÓN

Este método consiste en desplazar las escobillas moviéndolas de su posición neutra sin carga (eje neutro geométrico). Para cuando el motor entre en operación y al desplazarse el plano neutro se compense por el adelante que previamente se le hizo a las escobillas.

Este método consiste en la utilización de polos estrechos denominados interpoles o polos de conmutación, estos se colocan en la región interpolar centrados a lo largo del eje neutro de la máquina.

Los devanados interpolares se conectan en serie con el devanado de la armadura para ofrecer mayor efectividad en condiciones de carga variable.

#### DEVANADOS DE COMPENSACION

En este método se colocan unos devanados de compensación en serie con la bobina de la armadura. Están ubicados en las ranuras poco profundas cortadas en las caras de los polos del campo principal. Al igual que los interpoles, estos devanados producen un flujo igual y opuesto al que la fmm de la armadura. Con este tipo de devanados la distribución de campo pertenece sin distorsión al pasar la máquina del funcionamiento en vacío a plena carga, conservando de esta manera la forma general.

## BIBLIOGRAFIA

- ❖ Allauca, M. (s. f.). *REGULACION DE VELOCIDAD EN MOTORES DE CORRIENTE CONTINUA*. prezi.com. <https://prezi.com/0o7scf0cycvs/regulacion-de-velocidad-en-motores-de-corriente-continua/?frame=f2c20ab84ba4da875f860967a3ddac63ddccfe8f>
- ❖ F. (2018, 1 junio). *Reacción de Armadura*. <http://maquinaselectricasg3.blogspot.com/p/reaccion-de-armadura.html?m=1>
- ❖ Rangel, E. (s. f.). *Portafolio de Maq*. Scribd. <https://es.scribd.com/document/376637142/Portafolio-de-Maq>
- ❖ *Reacción de armadura en un generador de corriente continua*. (s. f.). <https://illustrationprize.com/es/134-armature-reaction-in-a-dc-generator.html>



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA**  
 DIVISIÓN DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
**LISTA DE COTEJO PARA CUADRO SINOPTICO**



**UNIDAD 1**

DATOS GENERALES				
NOMBRE DEL(A) ALUMNO VELA REYES DENNISE				
GRUPO:	602-A	CARRERA	IEM	
NOMBRE DEL CURSO	MAQUINAS ELECTRICAS	NOMBRE DEL DOCENTE	MIL. FRANCISCO J. TORRES PEREZ	
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
PRODUCTO:	FECHA	PERIODO ESCOLAR:	FEBRERO-JULIO 2023	
MAPA CONCEPTUAL				
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN				
<p>Revisar Las Actividades Que Se Solicitan Y Marque Con Una X En Los Apartados “Si” Cuando La Evidencia Se Cumple; En Caso Contrario Marque “No”. En La Columna “Observaciones” Escriba Indicaciones Que Puedan Ayudar Al Alumno A Saber Cuáles Son Las Condiciones No Cumplidas Si Fuese Necesario.</p>				
VALOR REACTIVO	Características A Cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5	Entrega del Mapa: El trabajo fue entregado en la fecha y hora establecida por el docente.	5		
5	Información. La información obtenida es relacionada al tema establecido.	5		
5	Limpieza. Es entregado en hojas blancas tamaño carta y en folder con el color especificado sin rayaduras.	5		
5	Estrutura del trabajo. Contiene la estructura indicada, hoja de presentación, tamaño y tipo de letra establecidos.	5		
5	Trabajo colaborativo. Se involucró en todos los procesos y niveles del trabajo.	5		
5	Sin faltas de ortografía. No tiene faltas de ortográficas.	5		
30%	Calificación	30%		
FIRMA DEL DOCENTE:				



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA**  
 DIVISIÓN DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
**LISTA DE COTEJO PARA INVESTIGACION DOCUMENTAL**



**UNIDAD 1**

DATOS GENERALES				
NOMBRE DEL(A) ALUMNO VELA REYES DENNISE				
GRUPO:	602-A	CARRERA	IEM	
NOMBRE DEL CURSO	MAQUINAS ELECTRICAS	NOMBRE DEL DOCENTE	MII. FRANCISCO J. TORRES PEREZ	
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
PRODUCTO: REPORTE DE INVESTIGACION	FECHA	PERIODO ESCOLAR: FEBRERO-JULIO 2023		
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN				
Revisar Las Actividades Que Se Solicitan Y Marque Con Una X En Los Apartados "Si" Cuando La Evidencia Se Cumple; En Caso Contrario Marque "No". En La Columna "Observaciones" Escriba Indicaciones Que Puedan Ayudar Al Alumno A Saber Cuáles Son Las Condiciones No Cumplidas Si Fuese Necesario.				
VALOR REACTIVO	Características A Cumplir (Reactivo)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4	Entrega de la información: el reporte es entregado en la fecha y hora establecida por el docente.	4		
4	Información. La información obtenida es relacionada al tema establecido.	4		
2	Ejemplos. Presenta ejemplos practicos y con diagramas de control.	2		
3	Estrutura del trabajo. contiene hoja de presentación, los margenes, tamaño y tipo de letra establecidos.	3		
2	Trabajo colaborativo. Se involucró en todos los procesos y niveles del trabajo.	2		
3	Buena Presentación. Es un trabajo limpio, presentable	3		
2	Sin faltas de ortografía. No tiene faltas de ortográficas.	2		
20%	Calificación	20%		
FIRMA DEL DOCENTE:				



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA**  
 DIVISIÓN DE INGENIERIA ELECTROMECHANICA  
**GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA EXPOSICIÓN**



**UNIDAD 1**

DATOS GENERALES				
NOMBRE DEL(A) ALUMNO VELA REYES DENNISE				
GRUPO	602-A	CARRERA	IEM	
NOMBRE DEL CURSO	MAQUINAS ELECTRICAS	NOMBRE DEL DOCENTE	MII. FRANCISCO J. TORRES PEREZ	
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
PRODUCTO: EXPOSICIÓN		FECHA	PERIODO ESCOLAR: FEBRERO-JULIO 2023	
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN				
Revisar Las Actividades Que Se Solicitan Y Marque Con Una X En Los Apartados “Si” Cuando La Evidencia Se Cumple; En Caso Contrario Marque “No”. En La Columna “Observaciones” Escriba Indicaciones Que Puedan Ayudar Al Alumno A Saber Cuáles Son Las Condiciones No Cumplidas Si Fuese Necesario.				
VALOR REACTIVO	Características A Cumplir (Reactivo)  Presentación El Trabajo Cumple Con Los Requisitos De:	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
10	Puntualidad para iniciar y concluir la exposición	10		
10	Esquema de Diapositivas: (colores, tamaño de la letra apropiada) Sin saturar el texto	10		
5	Redacción y Ortografía	5		
5	Utilización de diapositiva como apoyo	5		
10	Dominio y seguridad del tema	10		
10	Desarrollo del tema fundamentado y secuencia en la organización de diapositivas	10		
50%	Calificación	50%		
FIRMA DEL DOCENTE:				