



IPET 132 PARAVACHASCA

Asignatura: Operación y Mantenimiento de Componentes Electromecánicos

Quinto Año A Especialidad Electromecánica

Profesor: Brignone, Dante Nicolás.

[Email: dantenicolasb-16@hotmail.com](mailto:dantenicolasb-16@hotmail.com)

Telefono: 3547-633907

Objetivo del trabajo Práctico: **Motores Eléctricos Universales** (partes componentes, protecciones, fallos, mantenimiento). **Regulación de Velocidad PWM** (principio de funcionamiento, aplicaciones, circuito PWM sencillo con IC555)

- Fecha límite de presentación: 19 11 2022

Criterios de evaluación:

Participación en las instancias y medios de consulta (clases presenciales, whatsapp).
Presentación en tiempo y forma de las actividades propuestas.

Recuerda:

No dejes de consultar por los medios disponibles a tu docente sobre las dudas que pudieran surgir durante la resolución de la presente actividad.

Trata de tomar la fotografía de tu trabajo en un lugar iluminado. No olvides poner tu nombre, apellido y curso en cada hoja del trabajo. Puedes presentar tu actividad también resuelta en formato digital (word o pdf).

Recuerda ir anexando los resúmenes enviados por el docente a tu carpeta, en la medida que puedas ir imprimiéndolos.

Organiza tu biblioteca técnica de consulta con estos apuntes, trabajos y notas de clases (tanto en formato papel como digital). Seguramente ante futuros trabajos en el campo práctico esa información te resultará de utilidad.

Introducción

Motor Eléctrico Universal

El **motor universal** se denomina así por ser el único motor que **puede conectarse tanto a corriente alterna como a corriente continua**. Cuando el motor universal se conecta a la corriente continua con una carga constante, la velocidad y la potencia aumentan proporcionalmente con el voltaje aplicado.

Cuando este motor se conecta a la corriente alterna con carga constante, la velocidad y la potencia aumentan proporcionalmente con el voltaje aplicado a partir de los 3000 r.p.m. (revoluciones por minuto)

En el motor universal la velocidad dada para un voltaje en corriente alterna es inferior que la que se obtendría si se aplica el mismo voltaje pero en corriente continua. Los motores universales se construyen para potencias menores a los 0.5 CV (caballos vapor) y velocidades de hasta 3000 r.p.m. y presentan un buen rendimiento.

El principio de funcionamiento de este motor eléctrico está determinado por el efecto motor que produce un conductor recorrido por una corriente eléctrica y que está sometido a un campo magnético. Por acción magnetomotriz existirá un desplazamiento y por ende una rotación.

Constitución de un Motor Universal

- **Bobinas conductoras:** Se las conoce con el nombre de inductor o campos inductores.
- **Bobina inducido:** Es el rotor bobinado y se le conoce con el nombre de inducido o armadura.
- **Escobillas:** Son fabricadas de carbón por ser un material suave y un coeficiente de temperatura negativo.
- **Resortes:** Sirven para mantener las escobillas en su lugar por medio de presión mecánica.
- **Tapas o escudos:** Sirven para sostener el eje del motor y dar la estructura mecánica al motor.



Características del motor universal

1. Funciona con corriente alterna y con corriente directa
2. Posee un par de arranque muy elevado
3. La velocidad es directamente proporcional a la corriente
4. Se utiliza en herramientas manuales, electrodomésticos
5. Para invertir el sentido de rotación, se invierte el sentido de la corriente en cualquiera de los bobinados.

Principio de funcionamiento del motor eléctrico universal

El motor eléctrico universal basa su funcionamiento en la ley de Laplace. El bobinado inductor y el bobinado inducido están conectados en serie.

Al ser recorridos por una corriente, el bobinado inductor forma el campo magnético y el inducido por la ley de Laplace, al ser recorrido por la corriente y sometido a la influencia del campo magnético inductor, se desplaza, dando origen al giro del rotor.

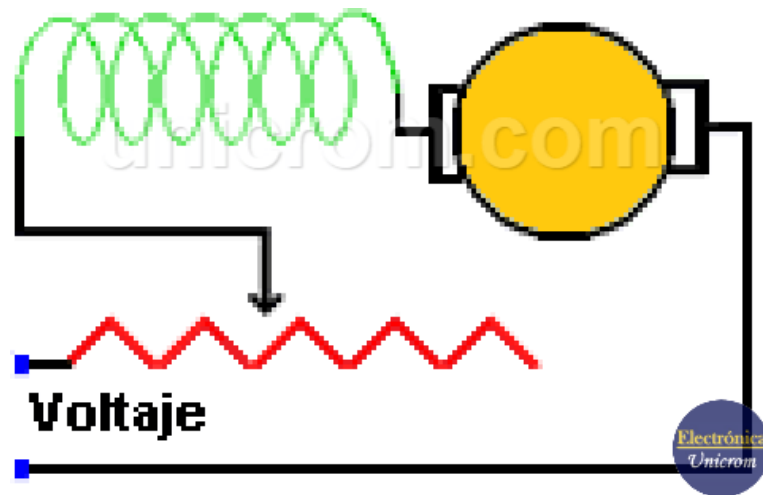
Si aumenta el campo aumenta la fuerza, aumenta la velocidad. El campo magnético que produce la bobina inducida, provoca una deformación del flujo inductor llamada reacción del inducido.

En corriente alterna (CA) o en corriente directa (CD) el sentido se mantiene por la acción momentánea de cada alternancia en particular.

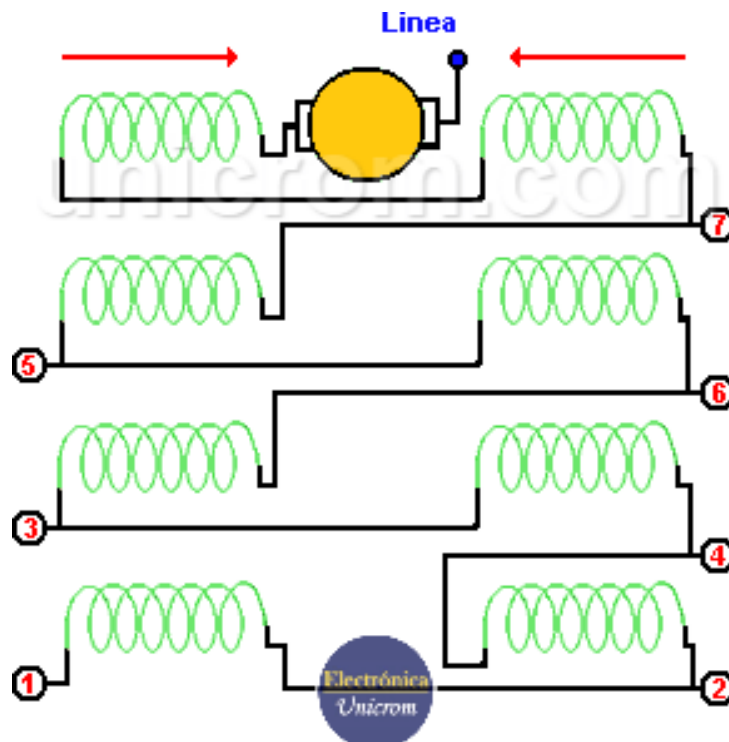
En CA produce una f.c.e.m. (fuerza contra electromotriz) por efecto transformador y por efecto generador. En CD solo por efecto generador.

Regulación de velocidad en el Motor Universal:

1. **Por Reóstato:** Al variar la flecha del [reóstato](#) se varía la corriente en el motor.



2. **Por conmutación de resistencias:** Al variar la conexión (conmutar) entre los bornes numerados, se varía la resistencia y por ende la cantidad de corriente que se entrega al motor. A mayor resistencia menor corriente.

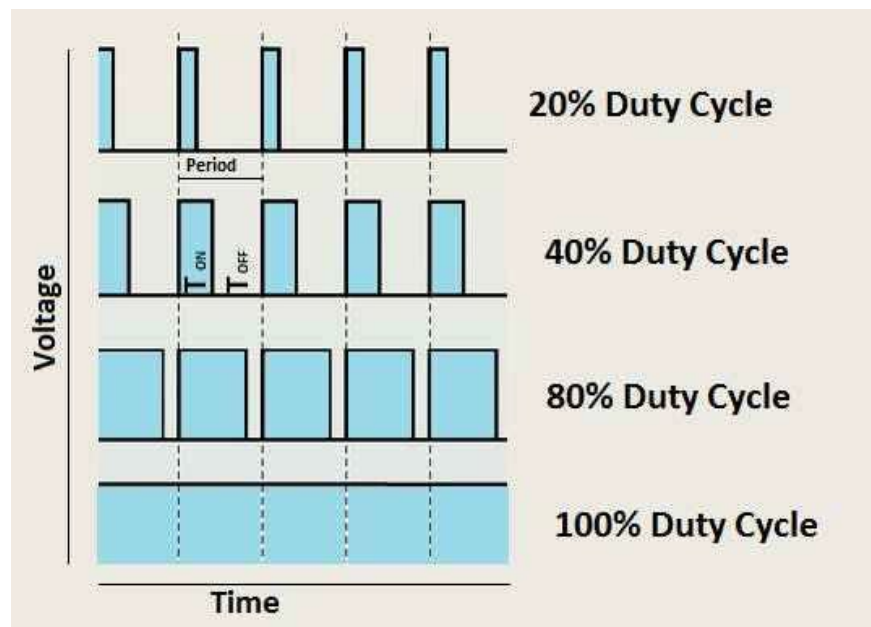


PWM Pulse Width Modulation -Modulación por Ancho de Pulso

La modulación por ancho de pulsos (también conocida como PWM, siglas en inglés de pulse-width modulation) de una señal o fuente de energía es una técnica en la que se modifica el ciclo de trabajo de una señal periódica (una senoidal o una cuadrada, por ejemplo), ya sea para transmitir información a través de un canal de comunicaciones o para controlar la cantidad de energía que se envía a una carga.

El PWM nace de la necesidad de tener varios niveles de tensión a partir de una señal continua, ya sea que venga del mundo digital (microcontroladores) o del mundo analógico (una simple «señal» de continua) que queremos que «parezca de menos» tensión.

Imaginemos por un segundo que tenemos 5v de continua viniendo de una fuente (microcontrolador o alimentación) y que tenemos que prender un led de 1V (es una situación hipotética) y por nada del mundo podemos encontrar una resistencia para que no se queme el led. ¿Qué hacemos?



La modulación de ancho de pulso está formada por una señal de onda cuadrada que no siempre tiene la misma relación entre el tiempo que está en alto y el tiempo que está en bajo.

En el último gráfico tenemos nuestra señal continua de la que hablábamos. El pwm nace de cortar esta señal y alimentarla de a INTERVALOS (normalmente regulares, siempre al mismo tiempo) y ... ¿esto como aplica a nuestro led? Aplicar que por la mayor parte del tiempo (80% del tiempo) el led va a estar prendido y por el 20% del tiempo el led va a estar apagado.

Lo que logramos a través de este sencillo “truco” de recorte es obtener una regulación sobre la tensión promedio a la salida del PWM.

Este principio de regulación por ancho de pulso PWM es ampliamente utilizado para controlar la velocidad de los motores eléctricos universales maximizando la eficiencia del proceso de regulación (minimizando pérdidas de energía).

Siguiendo los links mira atentamente los videos. Toma los apuntes que consideres necesarios. You tube dispone de la posibilidad de guardar los videos que te gustan en una lista. Genera una carpeta con el nombre Motores Universales y guárdalos allí para tenerlos disponibles. Si tienes inconvenientes de conectividad u otros para acceder a los videos comunícalo al profesor.

Como funciona el Motor Universal:

<https://www.youtube.com/watch?v=3ovmJcJfgiU>

PWM explicado:

<https://www.youtube.com/watch?v=Q2N2OEicXJE>

Como regular la velocidad de un motor universal con PWM:

<https://www.youtube.com/watch?v=-5t4hGGsIDA>

Demostrando que el motor universal funciona tanto con CA como con CC:

<https://www.youtube.com/watch?v=xajaK-PeoUg>

Actividades:

En base a los conceptos explicados desde el texto y los videos observados responde:

1- ¿Como invertimos el sentido de giro en un motor electrico universal cuando lo alimentamos con corriente alterna?

2- ¿Que ventaja tiene la alimentacion con corriente continua de estos motores en cuanto a los requerimientos de mantenimiento?

3- ¿Por que motivo afirmamos que es mejor utilizar un variador de velocidad PWM antes que un reóstato?

4- ¿Como funciona el fusible o protector térmico del bobinado de un motor?

Reflexión final:

Ha sido un año difícil, poblado de dificultades convertidas en desafíos. Haz de cada una de estas un logro a partir de tu esfuerzo y perseverancia. No dejes de estudiar. Vuélvete cada día mas curioso y disciplinado.

El conocimiento técnico te abrirá infinitas puertas. Mira hacia atrás desde este punto que hoy estamos arribando y verás que el difícil camino se ha convertido en un abanico de conocimientos útiles. Cuenta con tus profesores hoy y SIEMPRE.

Prof. Diego Ferrari