



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Práctica 12

Transformador eléctrico monofásico y motor de corriente directa

Elaborado por:	Revisado por:	Autorizado por:	Vigente a partir de :
M.I. Juan Carlos Cedeño Vázquez Ing. Juan Manuel Gil Pérez Ing. Francisco Miguel Pérez Ramírez	M.I. Mayverena Jurado Pineda Quím. Antonia del Carmen Pérez León	Ing. Gabriel Alejandro Jaramillo Morales	8 de agosto de 2016



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

1. Seguridad en la ejecución

	Peligro o fuente de energía	Riesgo asociado
1	Diferencia de potencial alterna.	Descarga eléctrica y daño a equipo.
2	Diferencia de potencial continua.	

2. Objetivos de aprendizaje

I. Objetivo General:

El alumno comprenderá el principio de operación de un transformador eléctrico monofásico y de un motor de corriente directa, y comentará sobre algunas de las aplicaciones de estos dispositivos en el campo de la ingeniería.

Primera parte: Transformador eléctrico monofásico

II. Objetivos específicos:

- Conocer la estructura de un transformador eléctrico monofásico.
- Comprender el funcionamiento y utilidad de los transformadores eléctricos.
- Construir y analizar la función de un transformador que disminuya la diferencia de potencial de la entrada (reductor) y de otro que aumente la diferencia de potencial de la salida (elevador).
- Deducir y analizar la relación de transformación de estos dispositivos.

3. Introducción

Un transformador es un dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la diferencia de potencial en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo constante la frecuencia de la señal. La potencia en la entrada del equipo, en el caso de un transformador ideal (sin pérdidas de energía) es igual a la que se obtiene a la salida. Las máquinas reales presentan un pequeño porcentaje pequeño de pérdidas, dependiendo de su diseño, tamaño, entre otras variables.

Los transformadores son dispositivos basados en el fenómeno de la inducción electromagnética y están constituidos, en su forma más simple, por dos bobinas devanadas sobre un núcleo cerrado de hierro dulce o hierro al silicio. Las bobinas se denominan primaria y secundaria, según correspondan a la entrada o salida, respectivamente, del sistema en cuestión.

Los transformadores elevadores de diferencia de potencial, son empleados en las subestaciones de la red de transporte de energía eléctrica, con el fin de disminuir las pérdidas



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

por efecto Joule, reduciendo así las corrientes eléctricas en las líneas por elevación de temperatura siendo necesario reducir nuevamente dichas diferencias de potencial en otras subestaciones para adaptarlos a los valores de utilización.

4. Equipo y material



Foto 1.
Osciloscopio de
doble trazo.

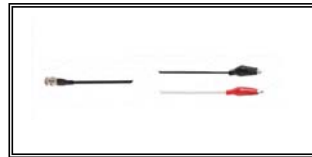


Foto 2.
Conector BNC con
caimanes.



Foto 3.
Transformador
reductor.

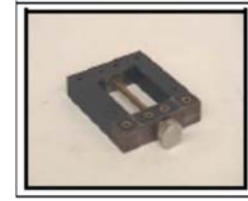


Foto 4.
Núcleo de hierro en
forma de O.



Foto 5.
Cables banana-
banana y cables
caimán-banana.



Foto 6.
Solenoides de 400
vueltas.



Foto 7.
Solenoides de 200
vueltas.



Foto 8.
Solenoides de 800
vueltas.



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

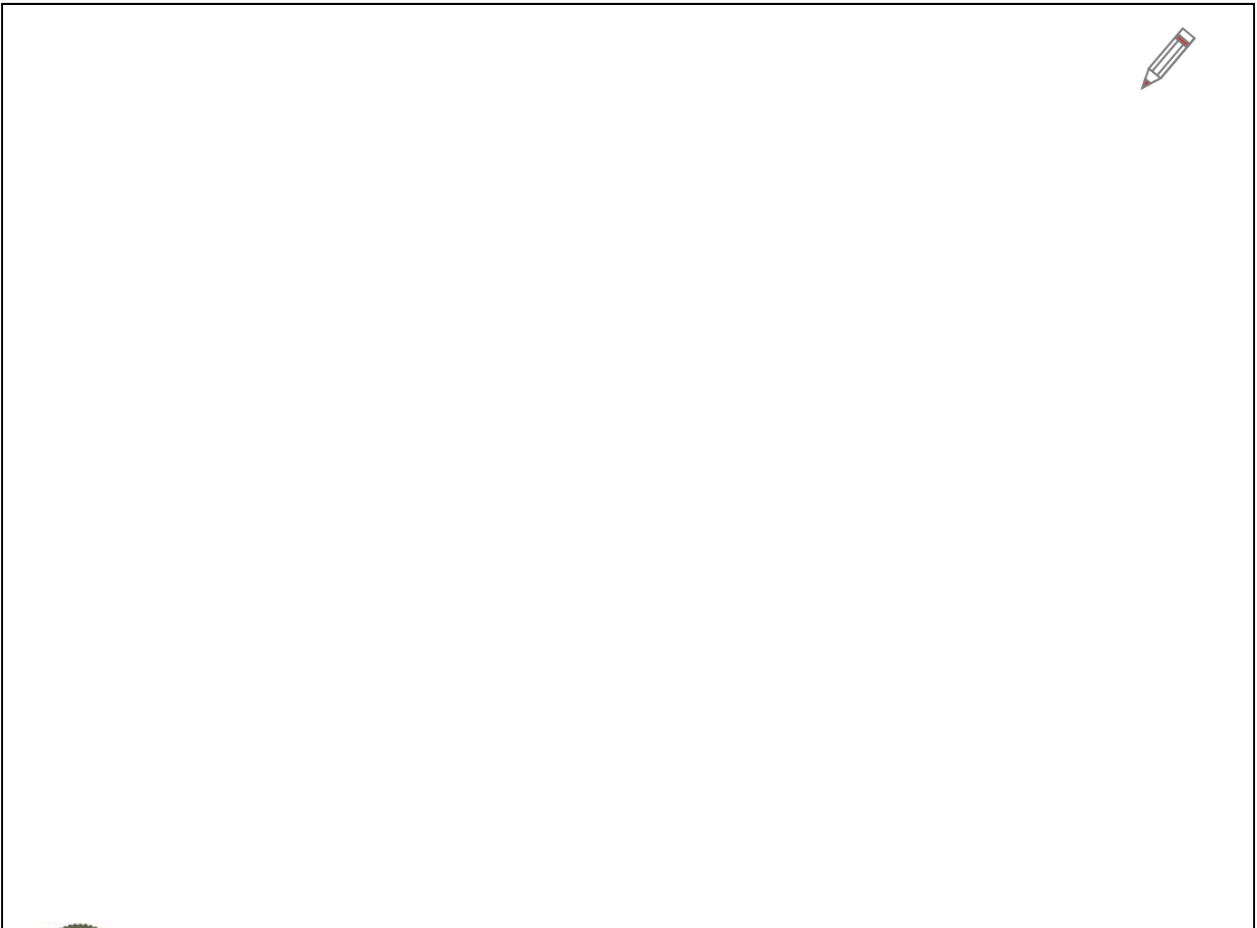
5. Desarrollo

Actividad 1 Transformador elevador

Con el material y equipo proporcionado, construye un transformador elevador. Dibuja el diagrama de conexiones y obtén las gráficas de las señales de entrada y salida del transformador observadas en el osciloscopio. Registra las características de dichas gráficas: amplitud (V_{pico}), valor eficaz (V_{rms}) y frecuencia (f) y con ellas verifica la relación de transformación correspondiente.

Equipo y material:

- a. Osciloscopio.
- b. Conectar BNC con caimanes.
- c. Transformador reductor.
- d. Núcleo de hierro en forma de O
- e. Solenoide de 200 vueltas.
- f. Solenoide de 400 vueltas.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

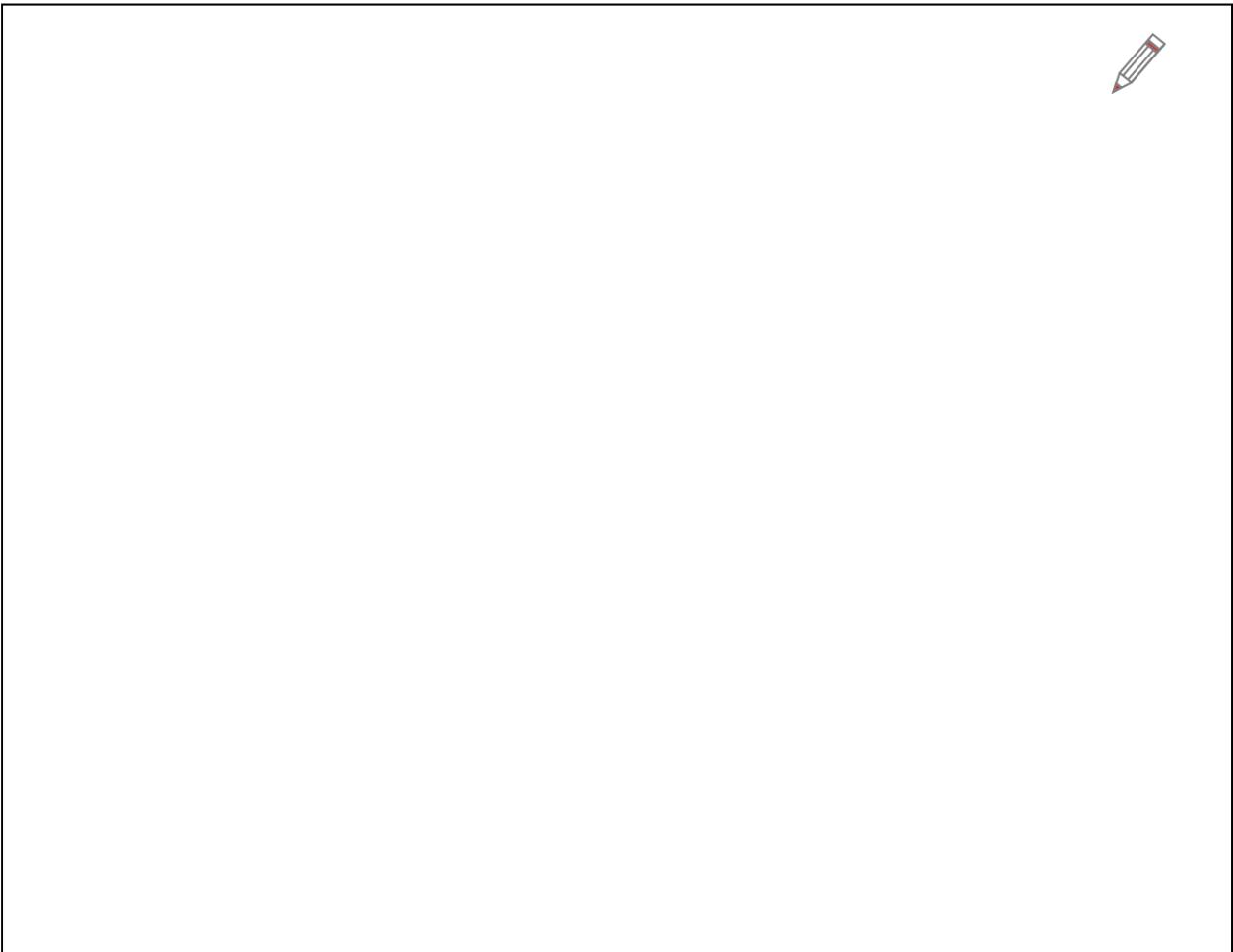
Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Actividad 2 Transformador reductor

Con el material y equipo proporcionado, construye un **transformador reductor**. Dibuja el diagrama de conexiones y obtén las gráficas de las señales de entrada y salida del transformador observadas en el osciloscopio. Registra las características de dichas gráficas: amplitud (V_{pico}), valor eficaz (V_{rms}) y frecuencia (f) y con ellas verifica la relación de transformación correspondiente.

Equipo y material:

- a. Osciloscopio.
- b. Conectar BNC con caimanes.
- c. Transformador reductor.
- d. Núcleo de hierro en forma de O.
- e. Solenoide de 200 vueltas.
- f. Solenoide de 800 vueltas.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Segunda parte: Motor de corriente directa

II. Objetivos específicos:

- Conocer la estructura de un motor de corriente directa.
- Poner en marcha un motor de corriente directa EMT180 utilizando el módulo MCP182.

1. Introducción

Un dispositivo eléctrico de amplia utilización en la ingeniería es el Motor de Corriente de Directa el cual basa su funcionamiento en la fuerza de origen magnético visto en la práctica anterior. Dicho dispositivo permite convertir energía eléctrica en energía mecánica.

Los motores de corriente directa son de los elementos más empleados para aplicaciones en las que debe ajustarse la velocidad, así como para aplicaciones en las que se requiere un par grande. En la actualidad se utilizan a gran escala motores de C.D. cuya potencia es de una fracción de caballo, en la industria del transporte como: automóviles, trenes y aviones, donde impulsan ventiladores, mueven los limpiadores de parabrisas y accionan el levantamiento de asientos y ventanas. También son muy útiles para arrancar motores de gasolina y diesel en autos, camiones, autobuses, tractores, lanchas y un sinnúmero de equipos de todas las áreas y para una infinidad de aplicaciones.

2. Material y equipo



Foto 1.
Módulo feedback
Machine control
panel MCP182.



Foto 2.
Motor feedback
EMT180.



Foto 3.
Tacómetro manual.



Foto 5.
Lámpara
Estroboscópica.



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

3. Desarrollo

Actividad 1 Puesta en marcha del motor de CD

Identifica las partes fundamentales que constituyen al motor de corriente directa y analiza la función que desempeñan. Comenta con tus compañeros y tu profesor las precauciones y cuidados necesarios para la puesta en marcha del motor. Enseguida, realiza la conexión indicada en el diagrama de la Figura 1.

ADVERTENCIA: Toda máquina rotatoria es potencialmente peligrosa, desde el punto de vista mecánico y eléctrico.

PRECAUCIONES

1. Desconecta la fuente de alimentación antes de realizar una conexión eléctrica
2. Verifica que las partes del motor estén aseguradas con los tornillos antes de energizarlo
3. Verifica que las partes del rotor se encuentre fijas para evitar que se disparen bajo la acción del giro del motor.
4. Antes de arrancar el motor, revisa manualmente que el rotor gire libremente
5. No realices cambios mecánicos o eléctricos cuando la máquina esté funcionando
6. Evita usar ropa holgada u objetos personales tales como pulseras o similares cerca de la máquina rotatoria, si tienes el cabello largo mantenlo recogido.
7. Maneja el equipo con cuidado, el alto voltaje está presente en algunas terminales

EN CASO DE EMERGENCIA APAGAR LA FUENTE CON EL BOTON ROJO

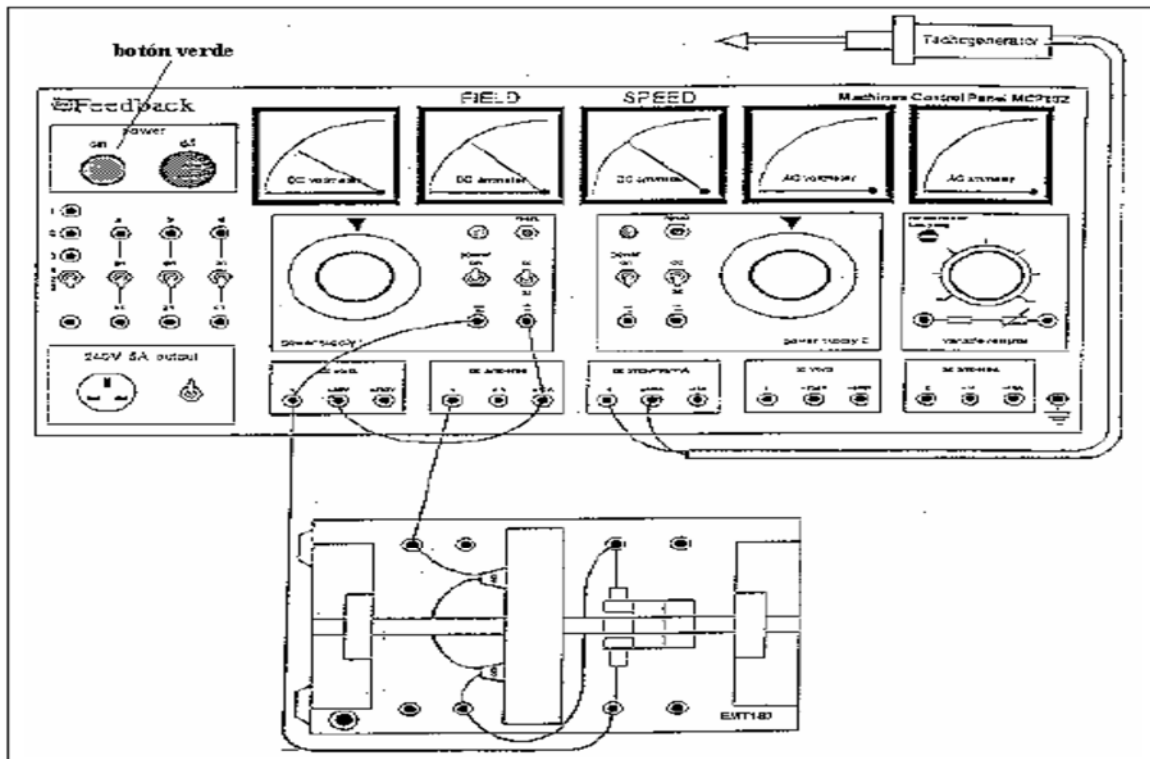


Figura 1 Diagrama de conexiones para un motor serie



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Enciende el motor y no apliques más de 30[V] para evitar daños.

Cuando el motor esté en marcha observa el sentido de giro de la flecha y verifica el sentido de la fuerza de origen magnético. Elabora un esquema que represente lo anterior y su explicación correspondiente.

En el espacio siguiente registra tus observaciones.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

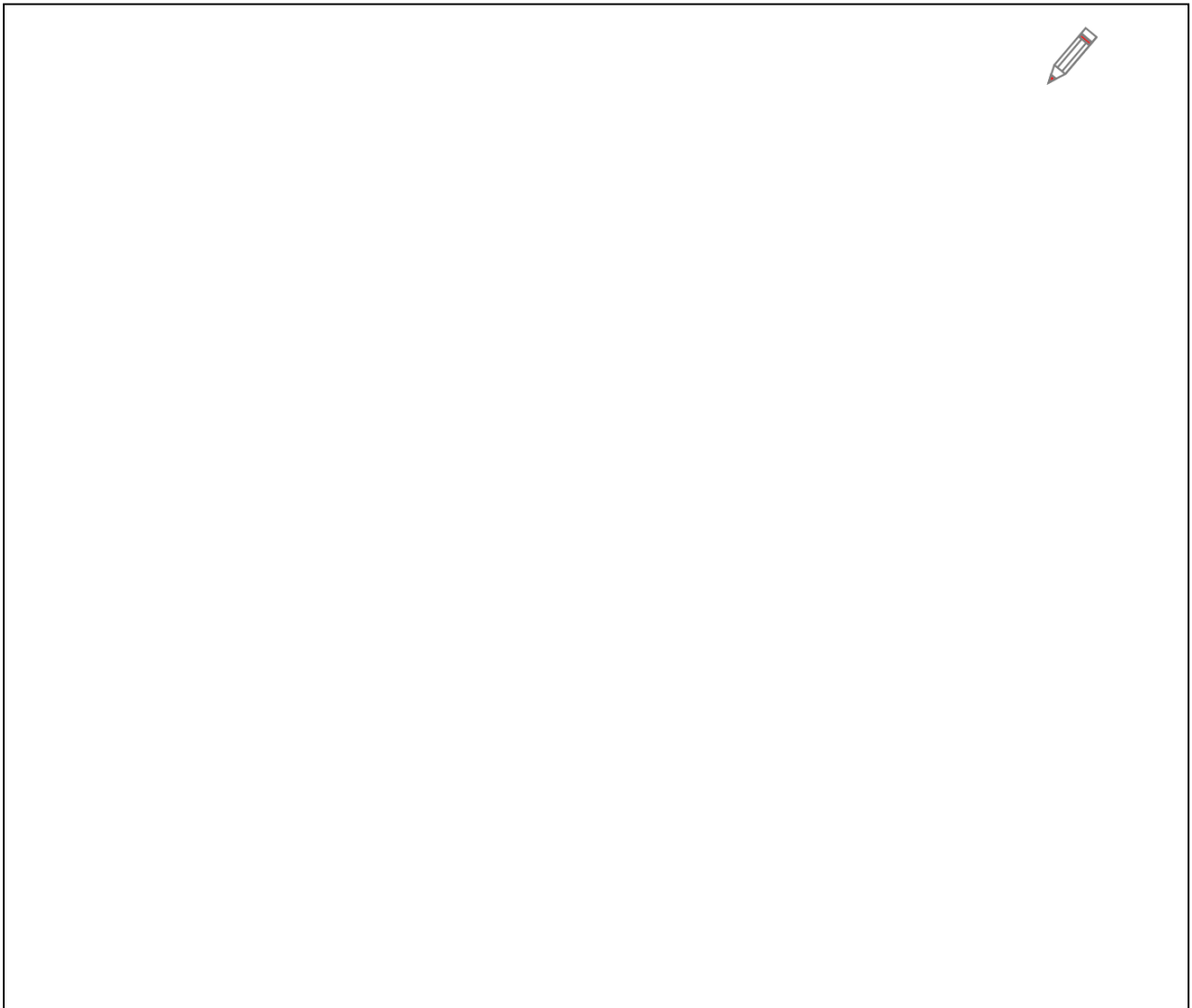
Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

Actividad 2 **Velocidad del motor de corriente directa**

Analiza y comenta con tus compañeros sobre los cambios necesarios para lograr el cambio de giro de la flecha del motor. Antes de llevarlo a cabo consúltalo con tu profesor. Realiza un esquema de los cambios propuestos.

Empleando la lámpara estroboscópica, determina la velocidad del motor angular [r.p.m.], mientras se encuentra funcionando.



Conclusiones del experimento



Manual de Prácticas

Secretaría/División: División de Ciencias Básicas

Área/Departamento: Electricidad y Magnetismo

6. Bibliografía

- ❖ Jaramillo G., A. Alvarado. Electricidad y Magnetismo. Reimpresión 2008. Ed. Trillas, México, 2008.
- ❖ Serway R., J.W. Jewett. Física para ciencias e ingeniería con física moderna. Volumen II. Séptima edición. Ed. Cengage Learning. México, 2009.
- ❖ Young H., R. A. Freedman. F. Sears, M. Zemansky. Física Universitaria con física moderna. Vol. 2. Treceava edición. Ed. Pearson. México, 2013.
- ❖ Tipler, P. A., G. Mosca. Física para la ciencia y la tecnología .Vol. 2. Quinta edición. Ed. Reverté, Barcelona, 2010.
- ❖ Resnick R., D. Halliday, et al. Física. Vol. 2. Quinta edición. Ed. Patria, México, 2011.

7. Anexos

Cuestionario previo.

1. Describe el principio de operación de un transformador eléctrico monofásico.
2. Investiga algunas aplicaciones de los transformadores eléctricos.
3. Describe los componentes principales de un motor de corriente directa.
4. Describe el principio de operación de un motor de corriente directa.
5. Investiga algunas aplicaciones del motor de corriente directa.