

GUÍA DE EJERCICIOS:
TEMA: GENERADORES Y MOTORES ELECTRICOS.

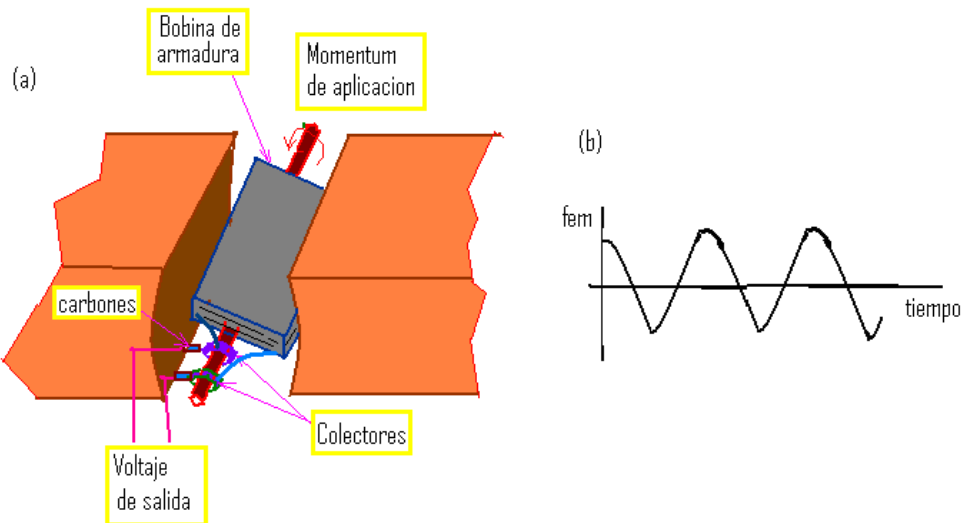
Montoya.-

CONCEPTOS PREVIOS

LOS GENERADORES ELECTRICOS son maquinas que convierten la energía mecánica en energía eléctrica.

En la fig.(a) se muestra un generador simple que produce un voltaje ac . Una fuente de energía externa (como un motor diesel o una turbina de vapor) hace girar a la armadura dentro de un campo magnético B. Los alambres de la bobina cortan a las líneas del campo, e inducen una f.e.m

$$E = 2\pi NABf \cos 2\pi ft \text{ entre las terminales de la bobina.}$$



En esta relación, N es el numero de espiras (cada una con un área A) en la bobina y f es la frecuencia con la que gira. La fig. (b) muestra la grafica de un a fem.

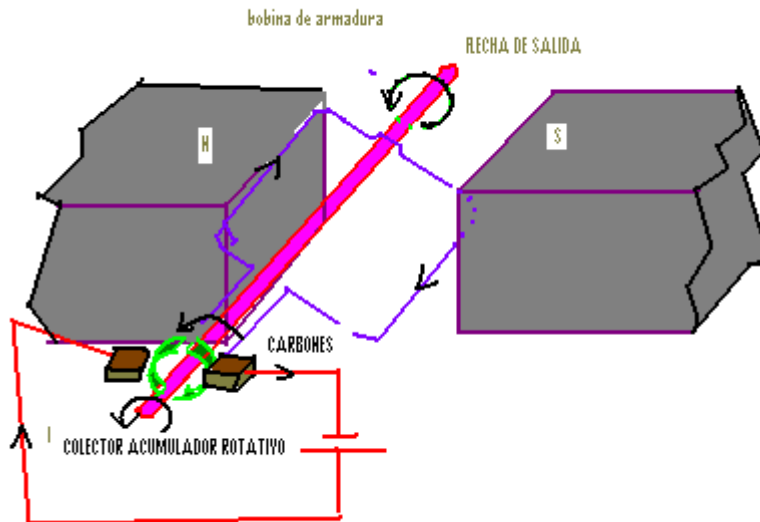
A medida que el generador induce una corriente, los alambres de la bobina experimentan una fuerza retardadora debido a la interacción entre la corriente y el campo. El trabajo que se requiere para hacer girar la bobina es la fuente de energía eléctrica que suministra el generador.

Para un generador:

$$\text{(ENERGIA MECANICA CONSUMIDA)} = \text{(ENERGIA ELECTRICA APROVECHADA)} + \text{(FRICCION Y PERDIDAS POR CALENTAMIENTO)}$$

Generalmente las pérdidas son solo una pequeña fracción de la energía consumida.

LOS MOTORES Eléctricos convierten la energía eléctrica en energía mecánica .En la fig. Se muestra un motor simple dc (esto es, uno que trabaja a voltaje constante).La corriente que pasa por la armadura interacciona con el campo magnético y produce una torca: $\vec{\tau} = NIAB \text{sen } \theta$ sobre la bobina, la cual hace girar a la bobina y a la flecha.



Aquí el ángulo θ , es el ángulo entre las líneas del campo y la normal al plano de la bobina. Los anillos –conmutadores, invierten I (el sentido de la corriente) cada vez que θ cambia de signo, asegurando que la torca haga girar a la bobina siempre en el mismo sentido .Para estos motores,

$$\text{Torca promedio} = \frac{(\text{constante})}{|NIAB|}$$

Ya que la armadura del motor al girar actúa como un generador, se induce en la bobina una fem de retorno (u opuesta, también llamada fuerza contraelectromotriz). La contra-fem se opone al voltaje de la fuente que impulsa al motor .Entonces, la diferencia de potencial que fuerza a la corriente a través de la armadura es:

$$\text{D.p. neta a través de la armadura} = (\text{voltaje de la línea}) - (\text{contra fem})$$

$$\text{Y corriente en la armadura} = \frac{(\text{línea.de.voltaje}) - (\text{contra.fem})}{\text{resistencia.de.la.armadura}}$$

La potencia mecánica Producida dentro de la armadura de un motor es:
 $P = (\text{corriente.en.la.armadura})(\text{contra fem})$

La potencia útil cedida por el motor es ligeramente menor, debido a la fricción, a la resistencia del viento y al desgaste del hierro.

PROBLEMAS DE APLICACIÓN.

1.- un generador ac produce un voltaje de salida $E=170\text{sen}177$ (V) , donde t en seg.

¿Cuál es la frecuencia del voltaje ca?

(60 Hz)

2.- un generador ac produce un voltaje de salida $E=160\text{sen}150$ (V) , donde t en seg.

¿Cuál es la frecuencia del voltaje ca?

3.- un generador ac produce un voltaje de salida $E=150\text{sen}140$ (V) , donde t en seg.

¿Cuál es la frecuencia del voltaje ca?

4.- ¿Qué tan rápido debe girar una bobina de 1000 espiras (cada una de 20 cm² en el área) en el campo magnético de la Tierra (0.70 G) para generar un voltaje que tenga un valor máximo (esto es una amplitud) de 0.50 V?

(569Hz)

5.- Una bobina de 1000 espiras (cada una de 20 cm² en el área), tiene una frecuencia de giro de 600 Hz, si el campo magnético de la Tierra (0.70 G) .Calcule el voltaje que genera la bobina.

6.- Cuando gira a 1500 rev/min , un generador produce 100 V.¿Cual debe ser su rapidez angular si tiene que producir 120 V?

(1800 rev/min)

7.- Cuando gira a 1600 rev/min , un generador produce 110 V.¿Cual debe ser su rapidez angular si tiene que producir 120 V?

8.- Un generador produce 120 V. cuando gira a 1500 rev/min .¿Que voltaje produce cuando gira a 1800 rev/min?

9.- Un generador tiene una resistencia de 0.080 Ohms en la armadura y desarrolla una fem inducida de 120 V cuando se impulsa a la rapidez especificada .¿Cual es el voltaje entre las terminales cuando la corriente inducida es de 50 A?

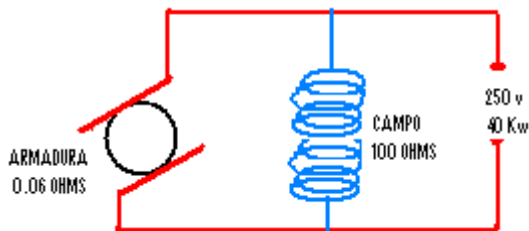
(116 V)

10.- Un generador tiene una resistencia de 0.080 Ohms en la armadura y desarrolla una fem inducida de 120 V cuando se impulsa a la rapidez especificada .Cual la corriente inducida, cuando el voltaje entre las terminales es de 112 V?

11.- Un generador tiene una resistencia de 0.060 Ohms en la armadura y desarrolla una fem inducida de 110 V cuando se impulsa a la rapidez especificada .¿Cual es el voltaje entre las terminales cuando la corriente inducida es de 60 A?

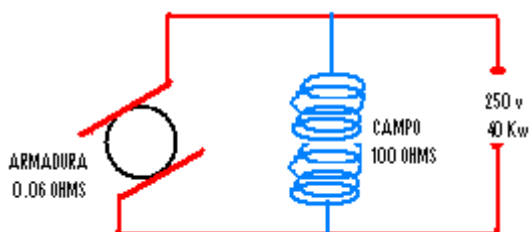
12.- Un generador de derivación utiliza electroimanes permanentes, donde el campo de las bobinas del electroimán esta activado por un voltaje inducido .La bobina del magneto se encuentran en paralelo con la bobina de la armadura (en derivación con la armadura) como se indica en la fig. ,un generador en derivación tiene en su armadura una resistencia de 0.06 Ohms y una resistencia de derivación de 100 Ohms .¿Que potencia se desarrolla en la armadura cuando entrega a un circuito externo 40 kW a 250 V?

(42.2.kW)



13.- Un generador de derivación utiliza electroimanes permanentes, donde el campo de las bobinas del electroimán esta activado por un voltaje inducido .La bobina del magneto se encuentran en paralelo con la bobina de la armadura (en derivación con la armadura) como se indica en la fig. ,un generador en derivación tiene en su armadura una resistencia de 0.04 Ohms y una resistencia de derivación de 110 Ohms .¿Que potencia se desarrolla en la armadura cuando entrega a un circuito externo 60 kW a 240 V?

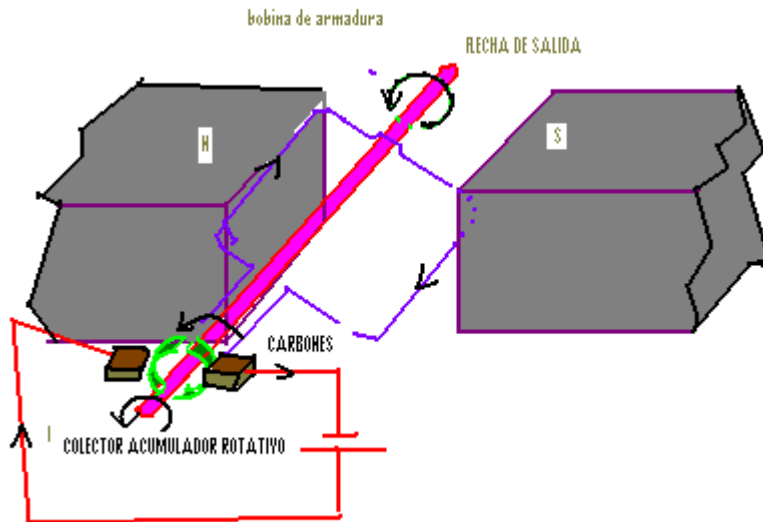
(42.2.kW)



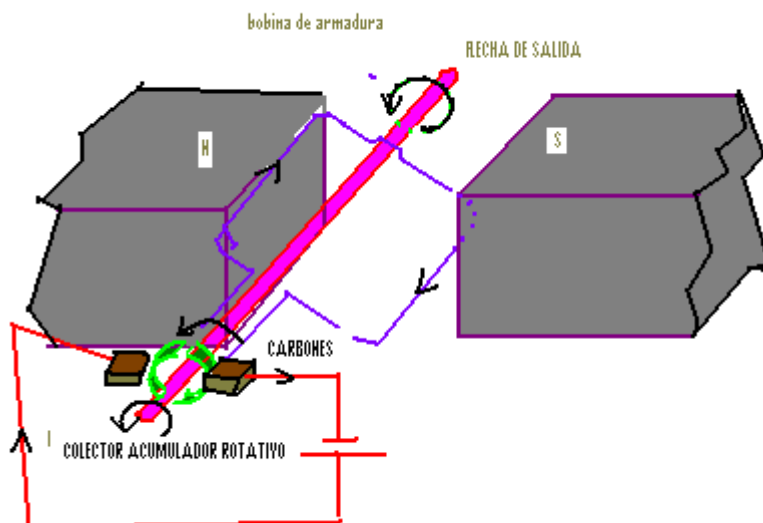
MOTORES ELECTRICOS

14.- La armadura del motor mostrado en la fig. es de 2.3 Ohms .Este consume una corriente de 1.6 A cuando opera a 120 V.¿Cual es la fuerza contraelectromotriz bajo estas circunstancias?

(116.3 V)



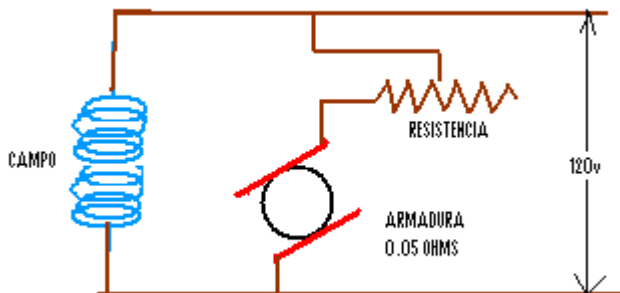
15.- La armadura del motor mostrado en la fig. es de 2.8 Ohms .Este consume una corriente de 1.8 A cuando opera a 110 V.¿Cual es la fuerza contraelectromotriz bajo estas circunstancias?



- 16.-Un motor de 0.25 hp (como el del problema 15) tiene una resistencia de 0.50 Ohms
- 16.1.- ¿Cuánta corriente puede consumir con 110 V cuando su salida es de 0.25 hp?
- 16.2.-¿Cuál es su contra fem?
(1.695 A , 109 V)

17.- En un motor de derivación, el imán permanente es reemplazado por un electroimán, el cual se activa con una bobina de campo que deriva la armadura. El motor de derivación se indica en la fig. , tiene una resistencia en la armadura de 0.05 Ohms y esta conectado a una línea de 120 V.

- 17.1.- ¿Cuál es la corriente en la armadura en el arranque, esto es, antes de que la fuente desarrolle una contra fem?
- 17.2.-¿Cuál será la resistencia R de arranque de un reóstato conectado en serie con la armadura que limitara a 60 A la corriente de arranque?
- 17.3.-Sin resistencia de arranque ¿Cuál es la contra fem que se genera cuando la corriente en la armadura es de 20 A?
- 17.4.- Si esta maquina estuviera operando como un generador. ¿Cual seria le fem total inducida desarrollada por la armadura cuando esta entrega 20 A a 120 V a la derivación de campo y al circuito externo?



18.- El motor en derivación que se muestra en la fig. tiene una resistencia en la armadura de 0.25 Ohms y una resistencia de campo de 150 Ohms. Se conecta a la línea de 120 V y genera una fem de retardo de 115 V. Calcule:

- 18.1.- La corriente de la armadura , la de campo y la corriente total que consume el motor.
- 18.2.- La potencia total que consume el motor.
- 18.3.- La potencia perdida en forma de calor en la armadura y en los circuitos de campo.

