

Máquinas Eléctricas I - G862

Tema 5. Máquinas eléctricas de Corriente Continua. Problemas propuestos



Miguel Ángel Rodríguez Pozueta

Departamento de Ingeniería Eléctrica y Energética

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

PROBLEMAS PROPUESTOS DE
MÁQUINAS ELÉCTRICAS DE CORRIENTE CONTINUA

- 3) Un motor serie de 1000 V, 50 C.V. y 1000 r.p.m. consume una corriente de 38 A en condiciones asignadas. La resistencia total del inducido vale 0,331 Ω .
Calcular:
- a) La resistencia del devanado de excitación.
 - b) El par asignado.
 - c) El nuevo valor del par si la corriente se reduce a 34 A y la máquina funciona en la zona lineal de la curva de magnetización (flujo directamente proporcional a la corriente).
 - d) Repetir el apartado anterior suponiendo que la máquina trabaja en la zona de saturación (flujo magnético prácticamente constante).
 - e) La nueva velocidad si el motor suministra el par asignado estando alimentado con 800 V.

NOTA: se desprecian las pérdidas en el hierro y mecánicas, las caídas de tensión delga-escobilla y la reacción del inducido.

- 4) Un motor shunt de 200 V gira a 1000 r.p.m. absorbiendo una corriente en el inducido de 17,5 A. La resistencia del inductor vale 50 Ω y la del inducido 0,4 Ω . Se desea reducir la velocidad a 500 r.p.m. mediante la conexión de una resistencia en serie con el inducido, permaneciendo invariable la intensidad en el mismo.
Calcular:
- a) El valor de la resistencia a conectar.
 - b) La intensidad que absorbe de la red de alimentación.
 - c) ¿Qué relación existe entre los valores del par en la máquina antes y después de conectar la resistencia en serie con el inducido?
Despreciar la reacción de inducido y la caída de tensión en las escobillas.
- 5) Un motor de excitación derivación o shunt tiene un inducido con una resistencia total de 0,2 Ω mientras que su devanado de excitación tiene una resistencia de 60 Ω . En condiciones asignadas consume una corriente total de 40 A, su tensión vale 120 V y la velocidad es 1800 r.p.m. La caída de tensión entre delgas y escobillas de esta máquina vale $V_{esc} = 2u_E = 3$ V y se desprecian las pérdidas en el hierro y mecánicas.
Determinar:
- a) La velocidad a media carga, es decir, cuando suministra un par igual a la mitad del par asignado.
 - b) La velocidad cuando hay una sobrecarga del 25% en la corriente del inducido.

- 9) Un motor serie de 240 V tiene una resistencia total de $0,2 \Omega$. A la velocidad de 1800 r.p.m. absorbe 40 A. Si se desprecian la caída de tensión delga-escobilla y las pérdidas en el hierro y mecánicas:
- a) Hallar la resistencia que debe añadirse en serie con el motor para limitar la velocidad a 3600 r.p.m. cuando la corriente sea de 10 A, suponiendo que el flujo es proporcional a la corriente cuando está comprendida entre 10 y 40 A.
 - b) Obtener la resistencia a conectar en serie con esta máquina para que la velocidad sea de 900 r.p.m. para una corriente de 60 A, sabiendo que el flujo a 60 A es un 18% mayor que el flujo a 40 A.
 - c) ¿A qué velocidad girará el motor cuando se le conecte directamente a la línea y absorba 60 A?
 - d) ¿Cuál será el par que dará este motor cuando la corriente es de 40A?
- 10) Un motor serie de c.c. de 200 V, 10 A y 1000 r.p.m. tiene un inducido cuya resistencia total vale $0,5 \Omega$ y su excitación presenta una resistencia de $0,3 \Omega$. Calcular:
- a) La potencia útil y el par asignados.
 - b) La corriente y la velocidad si el par se reduce a la mitad manteniendo constante la tensión de 200 V. Suponer que el motor trabaja en la zona lineal de la curva de magnetización (flujo directamente proporcional a la corriente).
 - c) La tensión de alimentación del motor para que su velocidad se mantenga igual a la velocidad asignada cuando el par se reduce a la mitad del par asignado.
 - d) La resistencia del reóstato de arranque (que se conecta en serie con el motor) para conseguir que el motor no consuma más de 20 A cuando arranca conectado a su tensión asignada (200 V).

NOTA: se desprecian las pérdidas mecánicas y en el hierro, las caídas de tensión delga-escobilla y la reacción de inducido.

20) Un motor de c.c. de excitación independiente tiene un devanado inductor de resistencia igual 200Ω y una resistencia total del inducido (resistencia del inducido más la de los devanados auxiliares) de $0,2 \Omega$. Sus devanados auxiliares anulan totalmente la reacción de inducido y se pueden despreciar las pérdidas magnéticas y mecánicas, así como las caídas de tensión entre delgas y escobillas. En condiciones asignadas el inductor se alimenta con 300 V y el inducido con 200 V , la máquina gira a 3500 r.p.m. y la corriente en el rotor es de 25 A .

Calcular:

- a) La f.e.m. en el inducido y el par en condiciones asignadas.
- b) La velocidad de este motor cuando sus devanados se alimentan a sus respectivas tensiones asignadas y debe mover una carga mecánica cuyo par M_r varía linealmente con la velocidad según esta ley:

$$M_r = 0,025 n. \quad (M_r \text{ en Nm; } n \text{ en r.p.m.})$$

- c) La tensión de alimentación del inducido para que el motor gire a 3000 r.p.m. si el inductor está a su tensión asignada y debe mover una carga cuyo par resistente es constante e igual a $0,8$ veces el par asignado del motor.
- d) La tensión de alimentación del inductor para que el motor aumente su velocidad a 3850 r.p.m. si el inducido está a su tensión asignada y está recorrido por una corriente de 24 A . Se supone que este motor funciona en la zona lineal de curva de magnetización (donde el flujo varía linealmente con la corriente de excitación) cuando la corriente de excitación es igual o inferior a la asignada.

21) Un motor de c.c. de excitación shunt o derivación tiene estos parámetros y valores asignados:

$$V_N = 200 \text{ V.} \quad I_N = 25 \text{ A.} \quad n_N = 800 \text{ r.p.m.} \quad R_i = 0,45 \Omega. \quad R_e = 200 \Omega.$$

En esta máquina se pueden despreciar las pérdidas mecánicas y magnéticas, el efecto de la reacción de inducido y la caída de tensión entre delgas y escobillas.

Calcular:

- a) La f.e.m. en el inducido y el par en condiciones asignadas.
- b) Velocidad cuando este motor se alimenta a su tensión asignada y debe desarrollar la mitad del par asignado.
- c) La resistencia a colocar en serie con el inducido para reducir la velocidad a 600 r.p.m. cuando el motor mueve el par asignado y está alimentado a la tensión asignada.
- d) La tensión que hay que aplicar al motor para que la corriente en el arranque no sea superior a 40 A si no se utiliza ningún reóstato de arranque.

SOLUCIONES A LOS PROBLEMAS DE MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

- 3) a) $0,5 \Omega$. b) $351,4 \text{ Nm}$. c) $281,3 \text{ Nm}$.
 d) $314,4 \text{ Nm}$. e) $793,5 \text{ r.p.m.}$
- 4) a) $5,51 \Omega$. b) $21,5 \text{ A}$. c) Iguales.
- 5) a) 1862 r.p.m. b) 1769 r.p.m.
- 9) a) $12,2 \Omega$. b) $1,52 \Omega$. c) 1500 r.p.m.
 d) $49,23 \text{ Nm}$.
- 10) a) 1920 W ; $18,33 \text{ Nm}$. b) $7,07 \text{ A}$; $1431,5 \text{ r.p.m.}$
 c) $141,42 \text{ V}$. d) $9,2 \Omega$.
- 20) a) 195 V ; $13,3 \text{ Nm}$. b) 3072 r.p.m.
 c) 171 V . d) 272 V .
- 21) a) 189 V ; $54,2 \text{ Nm}$. b) 823 r.p.m.
 c) $1,97 \Omega$. d) 18 V .