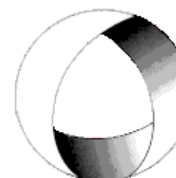




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL 2021



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

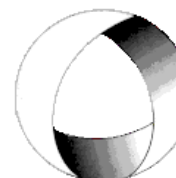
ASIGNATURA:			CURSO:		SEMESTRE:	
ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS			3°		5°	
ALUMNO	FOTO	NOMBRE Y APELLIDO:				
		Legajo N°:	ESPECIALIDAD:	AÑO:		
			ING. INDUSTRIAL	2021		
DOCENTES	Prof. Tit.	Ing. Alejandro. FARA				
	J.T.P.	Ing. José CORBACHO				
	J.T.P.	Ing. Orlando ROMERO				
	J.T.P.	Ing. David MOLINA				
	Ayte Ad Honorem					
TRABAJO PRÁCTICO DE GABINETE N°		6	DENOMINACIÓN DEL PRÁCTICO:			
			Máquinas de Corriente Continua			
			OBJETIVOS: Ver carátula			
FECHA DE ENTREGA		REVISIÓN N°	FECHA		FIRMA	
		1°:	___/___/___			
		2°:	___/___/___			
___/___/___		APROBACIÓN	___/___/___			
EJERCICIOS						
N°	OBSERVACIONES	V°B°	N°	OBSERVACIONES	V°B°	
1.-			8.-			
2.-		X	9.-		X	
3.-			10.-			
4.-		X	11.-			
5.-			12.-			
6.-			13.-			
7.-						
CATALOGOS Y NORMAS			REVISIÓN N°		FECHA	
.....			REV. 0		12/09/14	
.....			REV. 1		20/02/15	
.....			REV. 2		25/02/16	
.....			REV. 3		24/02/17	
.....			REV. 4		27/07/18	
.....			REV.5		31/10/18	



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL 2021



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

Objetivo: Aplicando los conceptos vistos en teoría, mediante la resolución de ejercicios, interpretar el funcionamiento de la máquina bajo distintas condiciones.

1.- Un generador de corriente continua de 4 polos tiene un inducido con 564 conductores que gira a 800 rpm siendo el flujo por polo de 20 mWb. La corriente que circula por los conductores es igual a 60 A. Calcular la corriente total, la fem y la potencia electromagnética desarrollada, si el devanado es: a) ondulado; b) imbricado.

2.- Un generador en derivación desarrolla una fem de 130 V. Cuando se conecta una carga, la tensión terminal baja a 120 V. Hallar la corriente de carga si la resistencia del circuito de campo es de 10Ω y la resistencia total del inducido de $0,05 \Omega$. Prescindase de la reacción del inducido.

Resolución Ejercicio N°2

Datos:

$$E = 130V; \quad V = 120V; \quad R_d = 10\Omega; \quad R_a = 0,05\Omega$$

$$V = V_{ab} = 120V = I_d \cdot R_d$$

$$I_d = \frac{120V}{10\Omega} = 12A$$

$$I_L = I_a - I_d$$

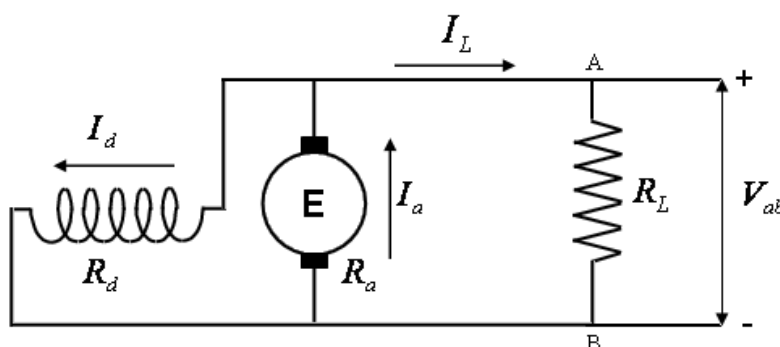
$$E = V + I_a \cdot R_a$$

$$I_a = \frac{E - V}{R_a} = \frac{130V - 120V}{0,05\Omega}$$

$$I_a = 200A$$

$$I_L = I_a - I_d = 200A - 12A$$

$$I_L = 188A$$



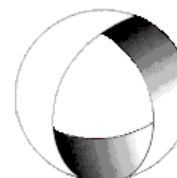
3.- Un generador en derivación de 100 kW, 230 V, tiene una resistencia de armadura $R_a = 0,05\Omega$ y una resistencia de campo $R_d = 57,5 \Omega$, además las pérdidas en el núcleo y mecánicas son 1,8 kW. Si el generador opera a tensión nominal, calcular la tensión inducida: a) en condiciones de plena carga; b) a la mitad de carga; c) la eficiencia del generador a plena carga; d) la potencia de salida en HP del motor de arrastre para impulsar al generador a esta carga. Despreciar la caída de tensión por contacto de escobilla.-



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL 2021



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

4.- El generador del problema 3 tiene 4 polos, tiene devanado imbricado con 326 conductores de armadura y trabaja a 650 rpm a plena carga. Si el hueco de la máquina es de 42 cm (de diámetro), su longitud axial es de 28 cm y cada polo cubre un ángulo de 60 grados, determínese la densidad de flujo en el entrehierro.-

Resolución Ejercicio N°4

Datos:

Devanado imbricado $2p = 2a$

$p = 2$; $N = 326 \text{ cond.}$; $n = 650 \text{ rpm}$; $d = 42 \text{ cm}$; $L = 28 \text{ cm}$

$\alpha_p = 60^\circ = \frac{\pi}{3}$; $B = ?$

$$E = \frac{N \cdot p \cdot n \cdot \phi}{60 \cdot a}$$

$$\phi = \frac{E \cdot 60 \cdot a}{N \cdot p \cdot n} = \frac{252 \text{ V} \cdot 60 \cdot 4}{326 \text{ cond.} \cdot 4 \cdot 650 \text{ rpm}}$$

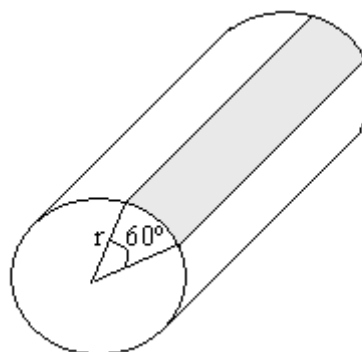
$$\phi = 0,07135 \text{ Wb}$$

$$A = r \cdot \alpha_p \cdot L = 0,21 \text{ m} \cdot \frac{\pi}{3} \cdot 0,28 \text{ m}$$

$$A = 0,0616 \text{ m}^2$$

$$B = \frac{\phi}{A} = \frac{0,07135 \text{ Wb}}{0,0616 \text{ m}^2}$$

$$B = 1,16 \text{ T}$$



5.- Un generador compuesto con derivación corta de 50 kW, 250 V, tiene los siguientes datos: $R_i = 0,06 \Omega$, $R_s = 0,04 \Omega$ y $R_d = 125 \Omega$. Calcular la tensión inducida en la armadura con carga nominal y tensión nominal en bornes de salida. Supongamos 2 V como caída total sobre las escobillas.-

6.- Repítase el problema 5 para una conexión compuesta con derivación larga.-

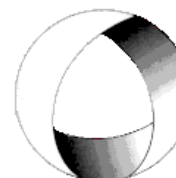
7.- Un generador de corriente continua con conexión derivación de 100 kW y 460 V, funcionando como motor en vacío con la tensión y velocidad nominales absorbe 9,8 A incluyendo la corriente de excitación de 2,7 A. La resistencia del circuito de armadura a la temperatura normal de trabajo es de 0,11. Calcular: el rendimiento a) plena carga y b) media carga.



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL 2021



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

8.-Un generador en derivación de 10 kW, 250 V, que tiene una resistencia de armadura de $0,1 \Omega$ y una resistencia de campo de 250Ω , trabaja a plena carga, al voltaje nominal y a 1800 rpm. La máquina pasa a trabajar como motor, tomando 10 kW a 250 V. ¿Cuál es la velocidad del motor? Despréciase la caída de voltaje en las escobillas, y considere flujo constante-

9.- Un generador de corriente continua 6 polos, de 50mWb por polo, con excitación derivación tiene $R_d = 120\Omega$, está conectado a un sistema de 240 V y su resistencia de armadura, incluyendo escobillas es de $0,5 \Omega$. El arrollamiento del inducido es de tipo imbricado y está compuesto por 864 conductores. Dibujar el circuito esquemático y determinar, para que la máquina entregue en bornes de salida 50 A: a) la corriente de inducido y de campo, b) la fem E de plena carga; c) la velocidad n en rpm; d) el par electromagnético; e) la potencia P cedida a la red; f) la potencia que debe entregar el motor primario en el eje, si las pérdidas totales mecánicas y en el núcleo son de 800 w; g) el rendimiento del generador.

Resolución Ejercicio N° 9

Datos:

$$p = 3 ; \quad \phi = 50mWb ; \quad R_d = 120\Omega ; \quad R_a = 0,5\Omega ; \quad V = 240V ; \quad I_L = 50A$$

Devanado imbricado $2p = 2a ; \quad N = 864cond$

$$A) \quad I_d = \frac{V}{R_d} = \frac{240V}{120\Omega} = 2A$$

$$I_a = I_L + I_d = 50A + 2A$$

$$I_a = 52A$$

$$B) \quad E = V + I_a \cdot R_a = 240V + 52A \cdot 0,5\Omega$$

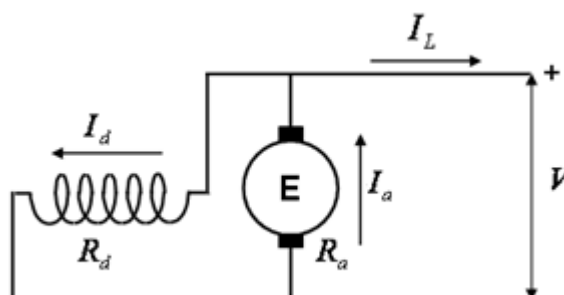
$$E = 266V$$

$$C) \quad E = \frac{N \cdot p \cdot n \cdot \phi}{60 \cdot a}$$

$$n = \frac{E \cdot 60 \cdot a}{N \cdot p \cdot \phi} = \frac{266V \cdot 60 \cdot 3}{864cond \cdot 3 \cdot 50 \cdot 10^{-3}Wb}$$

$$n = 369,4rpm$$

$$D) \quad \tau = \frac{E \cdot I_a}{\omega} = \frac{266V \cdot 52A}{\frac{2\pi \cdot 369,4rpm}{60}}$$

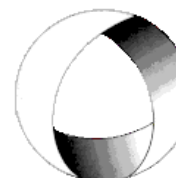




Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL 2021



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

$$\tau = 357,7 Nm$$

$$\begin{aligned} \text{E)} \quad P_{ced} &= V \cdot I_L = 240V \cdot 50A \\ P_{ced} &= 12000W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{F)} \quad P_{perdida} &= P_{Mec+Fe} + P_{Cu,a} + P_{Cu,d} = P_{Mec+Fe} + I_a^2 \cdot R_a + I_d^2 \cdot R_d \\ P_{perdida} &= 800W + (52A)^2 \cdot 0,5\Omega + (2A)^2 \cdot 120\Omega \\ P_{perdida} &= 2632W \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{abs} &= P_{ced} + P_{perdida} = 12000W - 2632W \\ P_{abs} &= 14632W = 19,6HP = 19,9CV \end{aligned} \quad (\text{Potencia que debe entregar el motor primario})$$

$$\begin{aligned} \text{G)} \quad \eta &= \frac{P_{ced}}{P_{abs}} \cdot 100 = \frac{12000W}{14632W} \cdot 100 \\ \eta &= 82,0\% \end{aligned}$$

10.- Un generador tipo derivación tiene una característica de circuito abierto o vacío expresada por la ecuación $E = \frac{200 \cdot I_{ex}}{K + I_{ex}}$. Para una corriente de excitación de 1,5 A se

obtiene una fem en vacío de 150 V. a) Determinar el valor de la resistencia crítica del devanado inductor en derivación; b) la tensión en vacío cuando la resistencia de campo es de 200 Ω .

11.- Un motor tipo derivación de 250 V tiene una corriente de inducido de 20 A cuando gira a 1000 rpm venciendo el par de plena carga. La resistencia del inducido es de 0,5 Ω . ¿Qué resistencia debe insertarse en serie con el inducido para reducir la velocidad a 500 rpm con el mismo par?, y ¿cuál será la velocidad si el par de carga se reduce a la mitad, estando dicha resistencia en circuito? Supóngase que el flujo permanecer constante.

12.- Un motor excitación serie se alimenta de una red de corriente continua de la que absorbe 100 A a 600 rpm., siendo en este caso su fem. inducida de 90 V. Calcular la tensión de alimentación, así como la velocidad y el par desarrollado, si absorbe 200 A con una fem. inducida de 80 V. Considerar que la máquina posee devanado de compensación, que es despreciable la caída de tensión en las escobillas y que el núcleo magnético no está saturado.

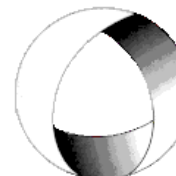
13.- Un motor shunt de C.C. alimentado a 220V con $R_i = 0,1\Omega$; $R_d = 40\Omega$ gira a plena carga a 990 r.p.m., absorbiendo 100A. Siendo las pérdidas mecánicas y en el Fe son



Ministerio de Cultura y Educación
de la Nación
Universidad Nacional de Cuyo
Facultad de Ingeniería

ELECTROTECNIA Y MÁQUINAS ELÉCTRICAS

GABINETE INDUSTRIAL 2021



EN ACCION CONTINUA

TRABAJO PRÁCTICO N° 6 MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

despreciables y considerando el flujo Φ proporcional a la corriente de excitación. A plena carga, calcular:

- a) La fuerza contraelectromotriz
- b) Las potencias de entrada, útil y de pérdidas en el cobre
- c) El par y el rendimiento
- b) si el par exterior se reduce a la mitad del de plena carga, los nuevos valores de velocidad y potencia útil.

14.- Para una determinada aplicación se requiere un motor de elevado par de arranque, por lo que se elige un motor en serie que proporciona 18 CV a 1 500 rpm, cuando se conecta a 220 V, absorbe 67 A. Se sabe que $R_i + R_C = 0,35 \Omega$, $R_s = 0,05 \Omega$ y $V_e = 1$ V. Determina: a) ¿Cuál será su velocidad, si la corriente absorbida aumenta un 30 %?
b) ¿Cuál será su velocidad, si la corriente absorbida disminuye un 20 %?

ooo0ooo