



Universidad Simón Bolívar
 Departamento de Electrónica y Circuitos
 Electrónica sist. adq., proc. y cont. ind. II (EC-4179)

Abril– Julio 2005

1 de diciembre de 2005

Tercer Examen Parcial 30 %

Nombre: _____

Carnet: _____

1. Experimentalmente se ha determinado que una máquina DC, con los datos de placa indicados, posee los siguientes parámetros: ($R_a=0.5 \Omega$, $L_a=10 \text{ mH}$, $J=10 \text{ N.m.s}^2/\text{rad}$, $R_f=25 \Omega$, $L_f=100 \text{ mH}$, el voltaje del circuito de campo se fija en 100 V).

Se desea alimentar esta máquina desde una fuente de 500 V, mediante un convertidor DC-DC, con un tiristor principal conmutando a 2 kHz. El tiristor principal puede soportar una corriente de pico repetitivo de $I_{pk}=20\text{A}$, y requiere de al menos $4 \mu\text{s}$ para un apagado **SEGURO**. Determinar:

Voltage Nominal	280 V
Corriente Nominal	10 A
Velocidad Nominal	1600 rpm

- (a) Los componentes para el circuito auxiliar de apagado por corriente mostrado en la figura 1a. La corriente máxima de pico repetitivo para el tiristor auxiliar es de 40 A, además se desea permitir máxima variación del ciclo de trabajo. Indicar en el peor de los casos cual es el valor pico al que se carga el condensador al final del proceso de conmutación.
- (b) Cual es el rango de velocidad de operación de la máquina con este circuito de apagado y con 80 % de la carga nominal?, considere que el tiempo de encendido culmina cuando se apaga el diodo de aceleración. (justificar adecuadamente la respuesta)
- (c) La máquina está moviendo una carga puramente inercial de $50\text{N.m.s}^2/\text{rad}$, a velocidad nominal. Si se realiza un frenado dinámico de la máquina DC con corriente de armadura limitada a 200 % de la corriente nominal, indicar el tiempo requerido para alcanzar el 10 % de la velocidad nominal. (Suponer que la constante de tiempo eléctrica es mucho menor que la constante de tiempo del sistema mecánico, la fricción es despreciable y $\tau_L=0$)
- (d) Se desea realizar un frenado regenerativo de la máquina con un par eléctrico de frenado igual al par nominal. Determinar el ciclo de trabajo en función del tiempo hasta que la máquina llegue al 5 % de la velocidad inicial. (utilizar la topología de la figura 1b)

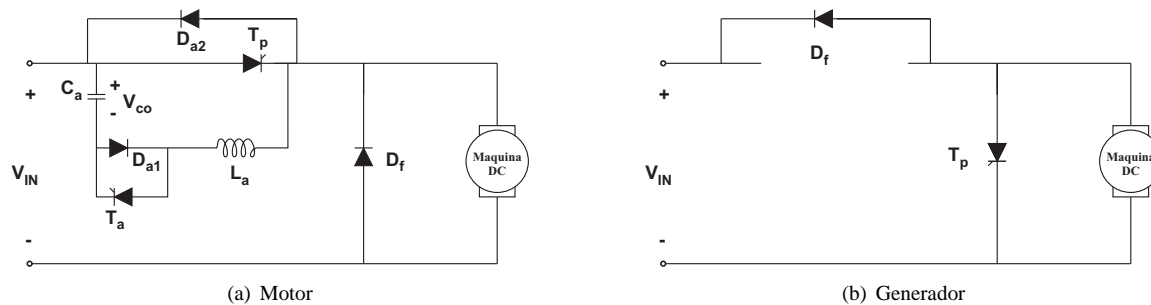


Figura 1: Convertidor DC-DC

2. La máquina DC del punto anterior se alimenta de una línea de $400 V_{rms}$.

- (a) Si se alimenta la máquina DC mediante un convertidor AC-DC, como lo indica la figura 2a, a un par de carga igual al 80 % del par de carga nominal y ángulo de disparo $\alpha = \pi/6$ determinar la velocidad final de la máquina y determinar si la operación del convertidor AC/DC es en modo continuo o discontinuo (Suponer que la inercia de la máquina es muy alta).
- (b) Ahora se alimenta la máquina DC mediante el convertidor AC-DC de la figura 2b. Si la máquina opera a velocidad nominal, indicar el par de carga mínimo para que el convertidor opere en modo continuo.
- (c) Para el circuito de la figura 2b, se tiene una carga inercial $J=50 \text{ N.m.s}^2/\text{rad}$ girando a velocidad nominal, se cambia la polaridad del circuito de campo, indicar una expresión del ángulo de disparo para realizar un frenado al par mínimo que garantiza operación en modo continuo.
- (d) Para el circuito de la figura 2b, Se acopla mecánicamente el eje de la máquina DC a un motor Diesel y se polariza el circuito de campo de forma que la máquina DC opere como generador, a velocidad nominal indicar el factor de potencia visto desde la línea para par eléctrico nominal.

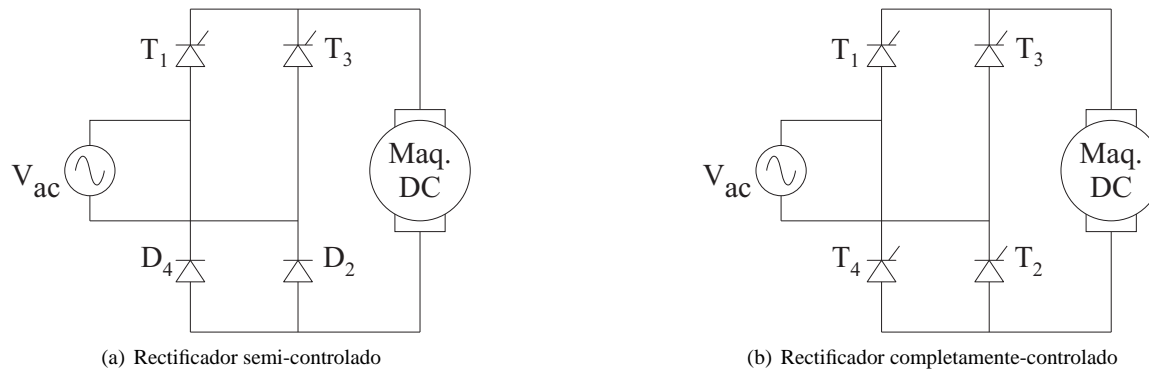


Figura 2: Máquina DC alimentada mediante convertidor AC-DC

(JR-2005)