



6 de julio de 2005

Nombre: _____

Carnet: _____

1. Experimentalmente se ha determinado que una máquina DC, con los datos de placa indicados, posee los siguientes parámetros: ($R_a=0.4 \Omega$, $L_a=50 \text{ mH}$, $J=5 \text{ N.m.s}^2/\text{rad}$).

Se desea alimentar esta máquina mediante un convertidor DC-DC de una fuente de 480 V, con un tiristor principal conmutando a 1 kHz. El tiristor principal puede soportar una corriente de pico repetitivo de $I_{pk}=120\text{A}$, y requiere de al menos $40 \mu\text{s}$ para un apagado **SEGURO**. Determinar:

Voltage Nominal	480 V
Corriente Nominal	50 A
Velocidad Nominal	1600 rpm
Potencia Nominal	22 kW

- (a) Los componentes para el circuito auxiliar de apagado por corriente, si el pulso resonante no circula a través del tiristor principal durante la inversión de voltaje en el condensador, y el circuito auxiliar tiene un diodo de aceleración. La corriente máxima de pico repetitivo para el tiristor auxiliar es de 180 A, y se quiere limitar la corriente por el mismo a 150 A, además de 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 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 dispone de un convertidor DC-DC tipo C (o medio puente), indicar la expresión del ciclo de trabajo en función del tiempo si se quiere hacer un frenado regenerativo a par nominal hasta que la velocidad sea igual al 10 % de la velocidad nominal. (despreciar las pérdidas mecánicas en el sistema)
- (d) Si se realiza un frenado dinámico de la máquina del punto anterior, con corriente de armadura limitada a 150 % de la corriente nominal, indicar el tiempo requerido para alcanzar el 5 % de la velocidad nominal. (Suponer que la constante de tiempo eléctrica es mucho menor que la constante de tiempo del sistema mecánico, y la fricción es despreciable)
- (e) Indicar el tiempo de encendido para mantener velocidad cero en condiciones de par de carga nominal.
2. La máquina DC del punto anterior se alimenta de una línea de 800 V_{ac} .
- (a) Si se alimenta la máquina DC mediante un convertidor AC-DC de media onda con diodo de “free-wheeling”, a un par de carga igual al 80 % del par de carga nominal y ángulo de disparo $\alpha = \pi/4$ 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) Repita el punto anterior para par de carga 40 % del par de carga nominal.
- (c) Ahora se alimenta la máquina DC mediante un convertidor AC-DC de onda completa completamente controlado. Si la máquina opera a velocidad nominal, indicar el par de carga mínimo para que el convertidor opere en modo continuo.(Suponer que la inercia de carga es muy alta)
- (d) Para la configuración del punto 2b, se desea operar la máquina DC en su punto nominal de velocidad y carga, indicar el ángulo de disparo para esta condición y el valor del factor de potencia resultante.
- (e) Se tiene una carga inercial $J=80 \text{ N.m.s}^2/\text{rad}$ 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 para operación en modo continuo. Cuanto tarda en frenar la máquina al 5 % de la velocidad nominal?