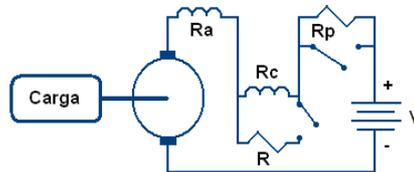


## EL4001 – Conversión de la Energía y Sistemas de Eléctricos

### Auxiliar 5 – Máquinas de Corriente Continua

#### Problema 1

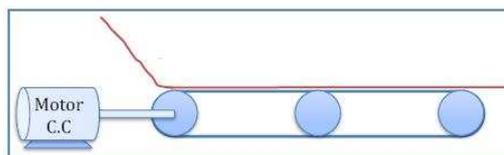
Un vehículo es traccionado por un motor CC en conexión serie acoplado directamente al eje de las ruedas y conectado a 200 [V]. La placa del motor indica los siguientes datos: 14,3 [HP], 200 [V], 77 [A], 573 [rpm]. Además se ha medido la resistencia de sus enrollados  $R_A = 0,2$  [ $\Omega$ ] y  $R_C = 0,6$  [ $\Omega$ ]. Las ruedas tienen un radio de 0,25 [m] y el vehículo avanza sin resbalar por el pavimento. El torque resistivo del vehículo con carga viene dado por  $T_R = 200 + \omega$  [Nm].



- Calcule la menor resistencia  $R_P$  que debe conectarse en serie para que la corriente de partida no supere los 150 [A]. ¿A partir de qué velocidad ([km/hr]) se puede cortocircuitar  $R_P$  de modo de no superar los 150 [A] por la armadura?
- Una vez cortocircuitada  $R_P$ , determine la velocidad del vehículo ([km/hr]) y la eficiencia del motor en régimen permanente.
- Determine la velocidad que alcanza el vehículo en régimen permanente si se coloca en paralelo al enrollado de campo una resistencia  $R = 0,6$  [ $\Omega$ ].

#### Problema 2

Para mover una correa transportadora se dispone de un motor CC en conexión shunt, 220 [V], con los siguientes parámetros:  $R_A = 3.9$  [ $\Omega$ ],  $R_C = 452.6$  [ $\Omega$ ],  $G = 1.66$  [H]. La carga que se desea mover representa un torque resistivo dado por  $T_R = 10 + 0.2 \omega$  [Nm].



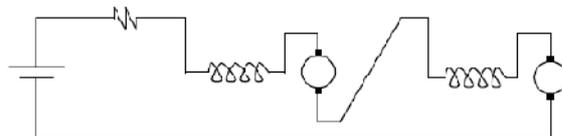
- Determine la velocidad de régimen permanente [rpm] para el conjunto motor – carga. Si el momento de inercia de la carga es  $M = 2$  [ $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ ], calcule el tiempo que tarda el sistema en llegar desde 0 hasta un 99.9% de la velocidad calculada. ¿Cuánto tardaría en llegar al 100%?

- b) La velocidad encontrada en (a) es muy alta para la aplicación de este motor. Por ello se coloca en serie al enrollado de armadura un reóstato R. Si se desea ajustar la velocidad a 400 [rpm], determine el valor de R y calcule la eficiencia del motor en estas condiciones.
- c) Suponga que descarta el uso del reóstato de armadura, y dispone de un control tipo chopper. Calcule el ciclo de trabajo para que el motor gire a 400 [rpm] y determine la eficiencia del sistema en estas condiciones.

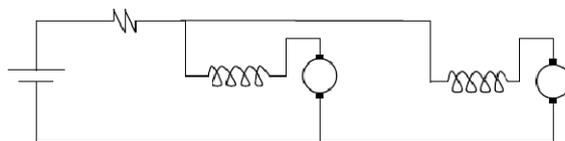
### **Problema 3**

Un tranvía dispone de 2 motores CC serie, idénticos, acoplados al mismo eje. Los datos de placa de cada motor son: 60 [HP], 600 [V], 80 [A] y 1335 [rpm]; las resistencias de sus enrollados son  $R_A = 0,1$  [ $\Omega$ ],  $R_C = 0,4$  [ $\Omega$ ]. El torque resistente que opone el tranvía y su carga en el eje de los motores depende de la velocidad  $\omega$  [rad/s] de modo que  $T_R = 12 + 2,2 \cdot \omega$  [Nm]. La velocidad del tranvía (u) es proporcional a la velocidad angular de los motores ( $\omega$ ), teniéndose que a 1000 [rpm], este viaja a 50 [km/hr].

- a) A la partida, los dos motores se conectan en serie entre sí, y se agrega una resistencia serie adicional, de modo de limitar la corriente de partida a 2,5 veces la corriente nominal. ¿A qué velocidad viaja el tranvía en régimen permanente si esta resistencia se mantiene conectada y los motores continúan conectados en serie entre sí?



- b) Estando en régimen permanente en la condición anterior, la conexión entre los dos motores se cambia de serie a paralelo, manteniendo la resistencia adicional. ¿Qué corriente circula por los enrollados de los motores inmediatamente después del cambio de conexión? ¿Qué velocidad de régimen permanente se alcanza?



- c) Si se cortocircuita la resistencia externa y se ocupa sólo un 70% de las vueltas del enrollado de campo en ambos motores, ¿a qué velocidad viajaría el tranvía en régimen permanente?