

ELECTRÓNICA DE POTENCIA - 66.27 / 1^{er} parcial / 2^a oport. / 2005.

ALUMNO :
FECHA :
email:

PADRÓN :
Cant. de hojas :

PROBLEMA ÚNICO

El convertidor de la figura acciona un motor de imán permanente que eleva una carga de masa M , enrollando un cable de acero en un tambor de diámetro d .

Se dispone de un vatímetro monofásico para 220 V, cuyo circuito de tensión puede conmutarse mediante $S1$, midiéndose $W1$ con la llave en la posición 1 y $W2$ en la posición 2.

a) Con la llave $S2$ abierta, se pide:

- 1) El factor de potencia visto desde la red, [2]
- 2) La potencia de distorsión, [1,5]
- 3) Las pérdidas de conducción en cada tiristor, [1,5]
- 4) El valor de capacidad de los capacitores a conectar en triángulo a la entrada para compensar la potencia reactiva, [1,5]
- 5) El rendimiento del motor, [1,5]

b) Con la llave $S2$ cerrada:

- 6) El valor de corriente leído en el amperímetro de valor eficaz. [2]

DATOS:

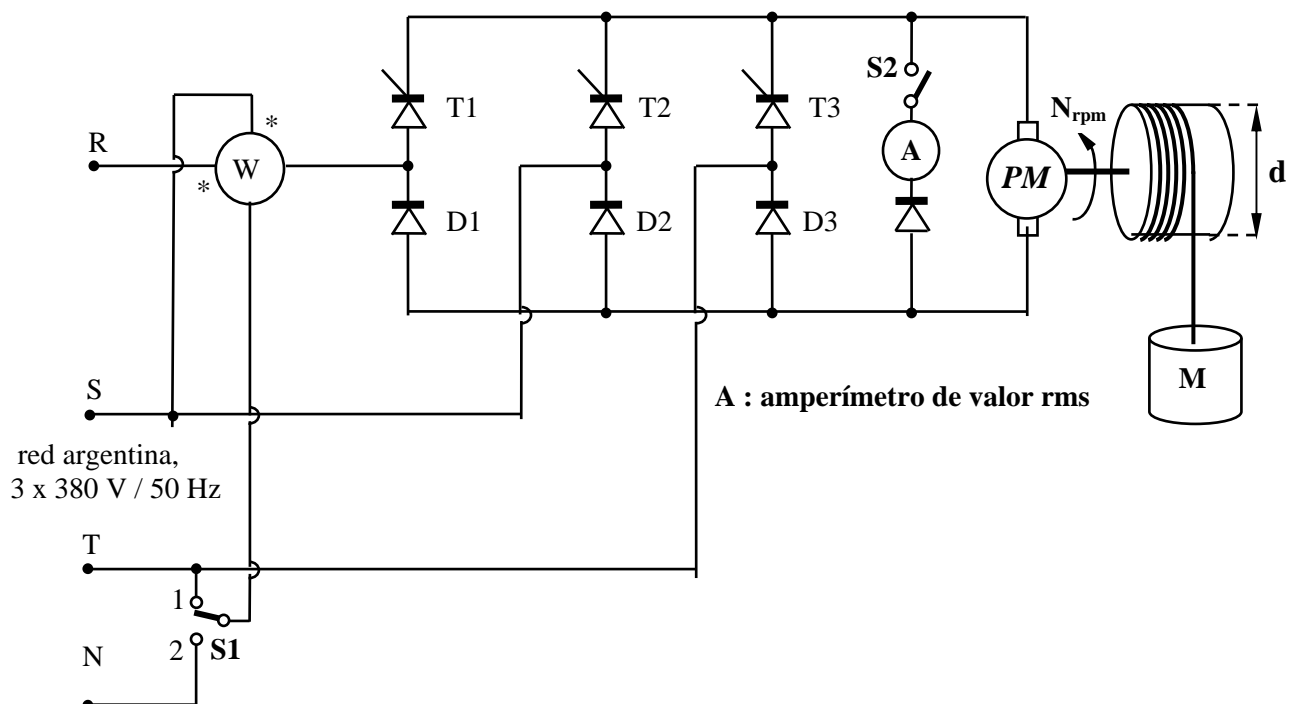
La inductancia de la armadura puede considerarse infinita y su resistencia despreciable.

$W1 = 270 \text{ W}$, lectura de potencia en el vatímetro con la llave $S1$ en la posición 1.

$W2 = 57 \text{ W}$, lectura de potencia en el vatímetro con la llave $S1$ en la posición 2.

$M = 200 \text{ kg}$; $d = 4 \text{ cm}$; $N_{rpm} = 100 \text{ rpm}$.

Caída de tensión en los tiristores en conducción: $V_{THon} = 1,5 \text{ V}$.



SOLUCIÓN:

$$W_1 = Q/\sqrt{3} \quad (\text{método de Boucherot})$$

Fasorialmente es posible demostrar que: $W_1 - 2 W_2 = P/3$

$$\text{Por lo tanto: } P = 3 (W_1 - 2 W_2) = 468 \text{ W} \quad ; \quad Q = 467,65 \text{ VAR}$$

De la expresión válida para todo puente mixto con carga totalmente inductiva:

$$\frac{Q}{P} = \tan \frac{\alpha}{2} \quad \text{se despeja, } \alpha = \pi / 2$$

$$\text{de donde se obtiene: } V_{Omed} = \frac{3\sqrt{6}}{2\pi} V_{ef} (1 + \cos \alpha) = 257,3 \text{ V} \quad .$$

La potencia activa es $P = V_{Omed} I_O$, de donde se despeja la corriente en el motor:

$$I_O = P/V_{Omed} = 1,819 \text{ A}$$

y luego la corriente eficaz de línea utilizando la expresión válida para cuando hay conducción de rueda libre (con ángulo natural de disparo mayor que 60 grados):

$$I_{Lef} = I_O \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi}} = 1,286 \text{ A}$$

$$\text{Así, puede calcularse la potencia aparente: } S = 3 V_{ef} I_{Lef} = 848,86 \text{ VA} \quad .$$

Con los valores obtenidos puede calcularse:

$$1) \text{ FP} = P/S = 0,551$$

$$2) \quad D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2} = 531,5 \text{ VAD}$$

$$3) \text{ pTh} = V_{THon} (I_O/3) = 0,91 \text{ W}$$

$$4) \quad C_\Delta = \frac{Q}{6\pi f U^2} = 3,436 \mu F \quad \text{y se adopta un valor comercial de } 4.7 \mu F \times 630 \text{ V} \quad .$$

$$5) \quad \eta = \frac{P_{mec}}{P}, \text{ siendo } P_{mec} = T \cdot \Omega, \text{ donde } \Omega = \frac{2\pi}{60} N_{rpm} \text{ y } T = M g \frac{d}{2}$$

$$\text{Sustituyendo: } \eta = 0,877$$

6) Cuando se cierra S2 el diodo de rueda libre conduce tres veces por ciclo, llevando la corriente de salida I_O , por lo tanto:

$$I_{DLrms} = \sqrt{\frac{3\alpha}{2\pi} - \frac{1}{2}} I_O = 0,91 \text{ A}$$