

# ELECTRÓNICA DE POTENCIA - 66.27 / 1<sup>er</sup> parcial / 1<sup>a</sup> oport. / 1<sup>er</sup> C / 2004.

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:

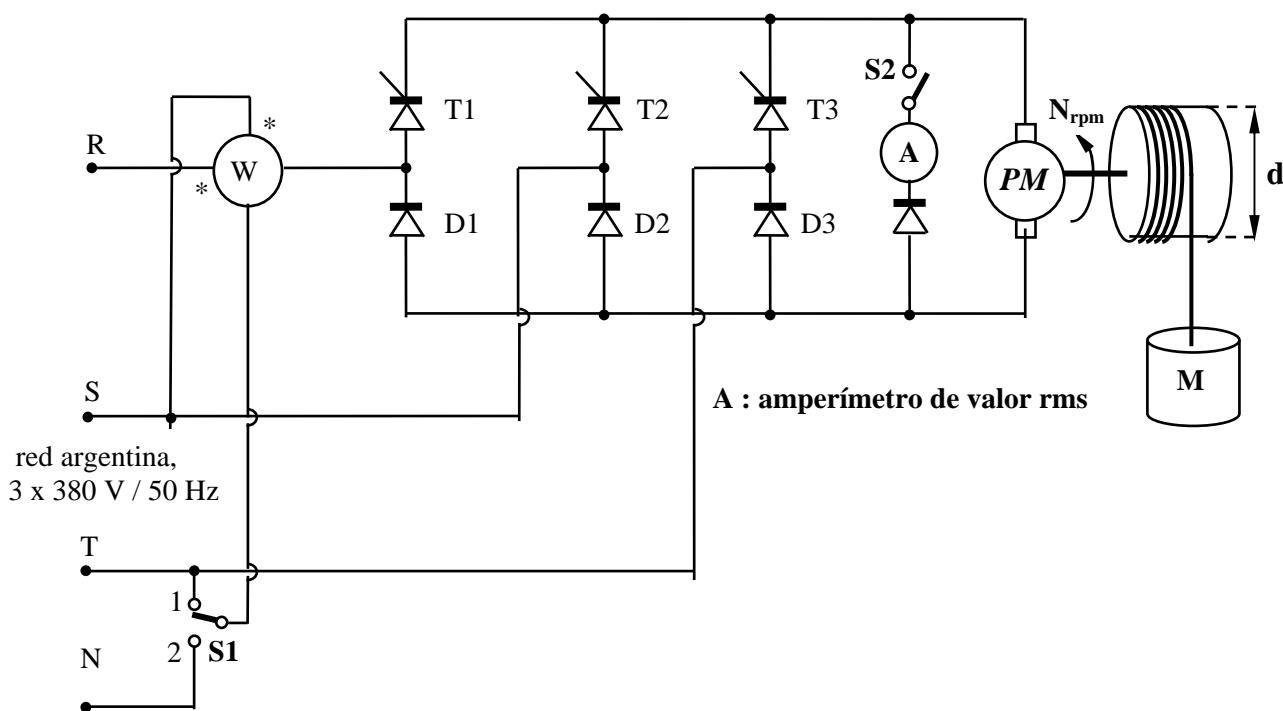
La inductancia de la armadura puede considerarse infinita y su resistencia despreciable.

$W1 = 270 \text{ W}$ , 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:**

$$W_1 = Q/\sqrt{3} \quad ; \quad W_1 - 2 W_2 = P/3$$

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:

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

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

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

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

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):

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

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

Con los valores obtenidos puede calcularse:

1)  $FP = P/S = 0,551$

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

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

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

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

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:

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