



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN A

Cuestión 1

Enumere y explique los tipos de pérdidas de potencia que se producen en las máquinas eléctricas. [1 punto]

Cuestión 2

Una bomba de calor, que se emplea para calentar un local, tiene una eficiencia de 2,5 y entrega 4320 kcal/hora.

- ¿Cuál es la potencia entregada en kW? [0,25 puntos]
- ¿Qué potencia habrá de tener el motor de accionamiento? [0,75 puntos]

Cuestión 3

Analice razonadamente la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones, corrigiendo las que sean falsas:

- Un regulador de acción proporcional suministra una acción de control cuyo valor es proporcional a la integral de la señal de error.* [0,5 puntos]
- Un termopar es un transductor de temperatura, que se basa en la aparición de una diferencia de potencial entre los extremos libres de dos hilos de distintos metales cuando se calienta la unión entre sus otros extremos.* [0,5 puntos]

Cuestión 4

- Dibuje el esquema de un circuito neumático para accionar un cilindro de doble efecto, que conste únicamente de los siguientes elementos: unidad de mantenimiento, válvula de distribución 4/2 (4 vías, 2 posiciones) y el cilindro de doble efecto. [0,75 puntos]
- Explique su funcionamiento. [0,25 puntos]

Ejercicio 1

Una pieza de una máquina está formada por dos placas de acero, A y B, de diferentes propiedades. Determínese:

- La dureza Brinell de la placa A si se emplea como penetrador una bola de 10 mm de diámetro, y se obtiene una huella de 6 mm de diámetro. La constante de ensayo para el acero es $K = 30 \text{ kp/mm}^2$. [0,75 puntos]

$$\text{Área de la huella: } S = \frac{\pi D}{2} \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right)$$

- La dureza Vickers de la placa B si, con una carga de 10 kp, las diagonales de la huella son 0,120 mm y 0,124 mm. [0,75 puntos]

$$\text{Área de la huella: } S = \frac{d^2}{1,8544}$$

- Las expresiones normalizadas para la dureza en ambos casos, si el tiempo de aplicación fue de 20 s. [0,5 puntos]

Ejercicio 2

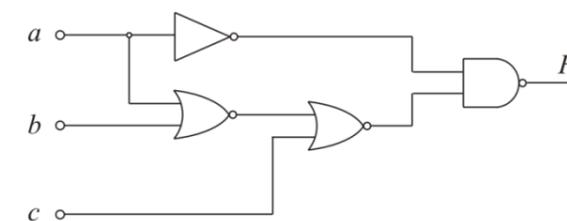
Un motor de automóvil de cuatro cilindros tiene una cilindrada de 1810 cm^3 , siendo la carrera de cada pistón de 90 mm. La relación de compresión es 11:1, y desarrolla una potencia de 150 CV a 6000 rpm. Obténgase:

- El diámetro de cada cilindro. [0,75 puntos]
- El volumen de la cámara de combustión de cada cilindro. [0,75 puntos]
- El par motor correspondiente a la máxima potencia. [0,5 puntos]

Ejercicio 3

En el circuito lógico mostrado en la figura, obténgase:

- La función lógica de salida y su tabla de verdad. [0,75 puntos]
- La función lógica simplificada mediante las tablas de Karnaugh. [0,75 puntos]
- El circuito implementado con puertas NAND. [0,5 puntos]





TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

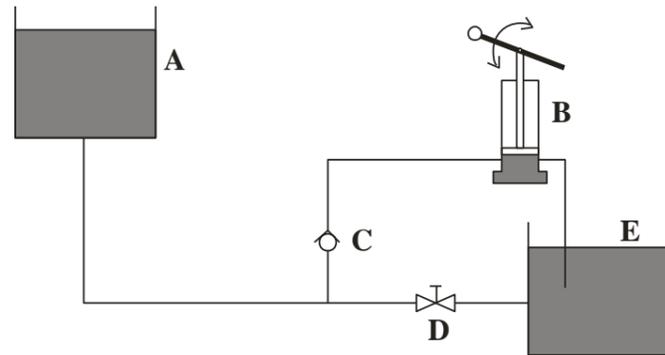
OPCIÓN B

Cuestión 1

Un motor eléctrico de corriente continua está alimentado a 440 V y tiene una potencia útil de 9,9 kW, con un rendimiento del 90%. Obténgase la intensidad de la corriente absorbida de la red. [1 punto]

Cuestión 2

a) En el circuito hidráulico de la figura, identifique cada uno de los elementos marcados con letras y describa su función. [0,75 puntos]



b) Hállese la velocidad del fluido si circula hacia A con un caudal de 2 L/s y la tubería tiene 40 mm de diámetro. [0,25 puntos]

Cuestión 3

Analice razonadamente la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones, corrigiendo las que sean falsas:

- a) Cuando un controlador ON/OFF recibe una señal de error que no varía con el tiempo, la señal de control es constante. [0,5 puntos]
- b) Cuando un controlador de acción integral recibe una señal de error igual a cero, el valor de la señal de control es constante. [0,5 puntos]

Cuestión 4

Simplifique la función lógica siguiente: [1 punto]

$$S = (\bar{a} + \bar{b}) \cdot (\bar{a} + b) \cdot (a + b)$$

Ejercicio 1

Una varilla se ha fabricado con acero de límite elástico igual a 350 MPa y módulo de elasticidad igual a $2 \cdot 10^5$ MPa. La varilla tiene una sección transversal uniforme de 10 mm^2 y una longitud de 50 cm. Se pide:

- a) Si se aplica a uno de sus extremos una fuerza de 4500 N en la dirección del eje, ¿recuperará la varilla su longitud inicial una vez retirada la carga? [0,5 puntos]
- b) Calcule el alargamiento si la carga fuese la tercera parte de la anterior. [0,75 puntos]
- c) ¿Cuál debería ser el diámetro mínimo de la varilla para que no se alargase permanentemente al aplicar una carga de 5000 N? [0,75 puntos]

Ejercicio 2

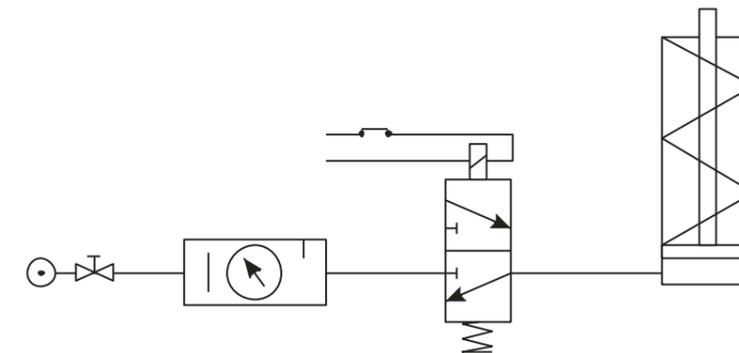
Una vivienda utiliza una bomba de calor como calefacción para mantener la temperatura de la vivienda a 22°C cuando la temperatura externa es de 5°C , siendo su eficiencia (denominada frecuentemente COP) igual a 3. Si se desea producir una potencia térmica de calefacción igual a 30 kW, hállese:

- a) La potencia mecánica útil necesaria para el accionamiento de la bomba. [0,5 puntos]
- b) La potencia térmica extraída del ambiente exterior. [0,5 puntos]
- c) La potencia eléctrica consumida si el rendimiento de la transmisión entre el motor eléctrico y el compresor de la bomba es igual al 75%. [0,5 puntos]
- d) La potencia eléctrica consumida si la bomba realizara un ciclo de Carnot reversible entre las mismas temperaturas. [0,5 puntos]

Ejercicio 3

En el circuito neumático del esquema adjunto:

- a) Indíquense los nombres y las funciones de los tres elementos principales. [1 punto]
- b) Explíquese el funcionamiento del circuito. [1 punto]





TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

CRITERIOS GENERALES DE CORRECCIÓN DE LA PRUEBA

Sin que se trate de una enumeración exhaustiva ni que el orden suponga una clasificación por nivel de importancia, la corrección de la prueba tendrá en cuenta los siguientes criterios generales:

- Tendrán mayor importancia la claridad y la coherencia en la exposición, y el rigor de los conceptos utilizados que las omisiones que se cometan.
- Se valorará positivamente el uso adecuado de diagramas, esquemas, croquis, tablas, etc.
- Se valorará positivamente el uso adecuado de símbolos normalizados.
- Se considerará de gran importancia el uso adecuado de las unidades físicas.
- Se valorarán positivamente la presentación formal del ejercicio, la ortografía y el estilo de redacción.
- El planteamiento de los ejercicios y la adecuada selección de conceptos aplicables se valorarán con preferencia a las operaciones algebraicas de resolución numérica.
- En los ejercicios que requieran resultados numéricos concatenados entre sus diversos apartados, se valorará independientemente el proceso de resolución de cada uno de ellos sin penalizar los resultados numéricos.
- Los errores de cálculo, notación, unidades, simbología en general, se valorarán diferenciando los errores aislados propios de la situación de examen de aquellos sistemáticos que pongan de manifiesto lagunas de aprendizaje.
- Las calificaciones parciales de cuestiones y ejercicios se harán a intervalos de 0,25 puntos.
- La calificación final de la prueba se redondeará por exceso en fracciones de medio punto.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: OPCIÓN A

Cuestión 1

Pérdidas en el cobre, pérdidas en el hierro y pérdidas mecánicas.

- Las *pérdidas en el cobre* se deben al efecto Joule en los devanados. Al circular la corriente se producen choques continuos de los electrones contra los iones metálicos del conductor, con lo que aumenta la temperatura del mismo, desprendiéndose energía en forma de calor.
- Las *pérdidas en el hierro* se producen en todo circuito magnético en el que varíe el flujo magnético. Son de dos tipos: *pérdidas por histéresis*, que representan la energía que se transforma en calor a causa de la magnetización del hierro; *pérdidas por corrientes parásitas o de Foucault*, debido a las corrientes inducidas en el hierro.
- Las *pérdidas mecánicas* se deben al rozamiento entre las partes móviles de la máquina (cojinetes, escobillas, ...), así como al rozamiento con el aire, y a la potencia absorbida por el ventilador.

Cuestión 2

$$\text{a) } P_{ent} = \frac{4320}{0,24 \cdot 3600} = 5 \text{ kW}$$

$$\text{b) } \varepsilon = \frac{Q_C}{W} \rightarrow W = \frac{Q_C}{\varepsilon} \rightarrow P = \frac{P_{ent}}{\varepsilon} = 2 \text{ kW}$$

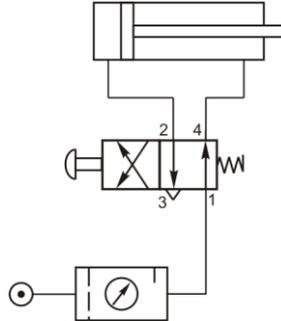


Cuestión 3

- a) Falso. La frase corresponde a un controlador de acción integral. En un controlador de acción proporcional la acción es proporcional a la señal de error (amplificación).
- b) Verdadero.

Cuestión 4

- a) Un esquema simple es el siguiente:



- b) Al accionar el pulsador de la válvula 4/2, ésta cambia de posición dejando pasar el aire comprimido hacia la cámara izquierda del cilindro provocando la salida del vástago.

Cuando el vástago finalice su recorrido de avance, se suelta el pulsador y el muelle hace que la válvula retorne a su posición de reposo. El aire pasa hacia la cámara derecha del cilindro, provocando el retroceso del vástago a su posición inicial. El vástago quedará en reposo hasta que se accione de nuevo el pulsador.

Ejercicio 1

- a) $K = F/D^2 \rightarrow F = KD^2 = 30 \cdot 10^2 = 3000 \text{ kp}$ $S = (\pi D/2) \left(D - \sqrt{D^2 - d^2} \right) = 31,42 \text{ mm}^2$
 $HB = F/S = 95,49 \text{ kp/mm}^2$ $HB \approx 95$
- b) $d = (d_1 + d_2)/2 = 0,122 \text{ mm}$ $HV = 1,8544 (F/d^2) = 1245,9 \text{ kp/mm}^2$ $HV \approx 1246$
- c) Brinell: $95 \text{ HB } 10/3000/20$ Vickers: $1246 \text{ HV } 10/20$

Ejercicio 2

- a) $V_T = 4V_{cu} = 4 \frac{\pi D^2}{4} L \rightarrow D = \sqrt{\frac{V_T}{\pi L}} = 0,08 \text{ m} = 80 \text{ mm}$
- b) $R_C = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_2 + V_{cu}}{V_2} = 1 + \frac{V_{cu}}{V_2} = 1 + \frac{V_T}{4V_2} \rightarrow V_2 = \frac{V_T}{4(R_C - 1)} = 45,25 \text{ cm}^3$
- c) $M = \frac{P_{\max}}{\omega} = \frac{P_{\max} \cdot 60}{2\pi n} = 175,71 \text{ N} \cdot \text{m}$



Ejercicio 3

a) $F = \overline{\overline{a+b+c}}$

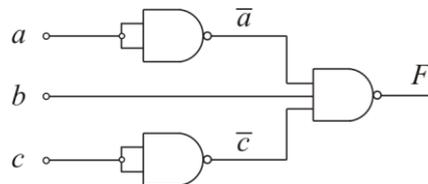
<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>F</i>
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

b)

<i>ab/</i> <i>c</i>	00	01	11	10
0	1		1	1
1	1	1	1	1

$$F_s = a + \overline{b} + c$$

c) $F_s = a + \overline{b} + c = \overline{\overline{a + \overline{b} + c}} = \overline{\overline{a} \cdot \overline{\overline{b}} \cdot \overline{c}} = \overline{\overline{a} \cdot b \cdot \overline{c}}$



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: OPCIÓN B

Cuestión 1

$$\frac{9900}{0.9} = 440 \cdot I \rightarrow I = 25 \text{ A}$$

Cuestión 2

a) El fluido circula hasta el depósito A desde el depósito E por medio del distribuidor de accionamiento por palanca B (similar a las bombas aspirantes/impelentes). La válvula antirretorno C y la válvula de cierre D facilitan la aspiración y la descarga de B y el sentido adecuado de circulación del fluido.

b) $Q = \frac{\pi D^2}{4} v \rightarrow v = \frac{\pi 0.040^2}{0.002} = 1.59 \text{ m/s}$

Cuestión 3

a) Verdadero. En un sistema de control de dos posiciones, el elemento de control final sólo tiene dos posiciones fijas que son, habitualmente, encendido o apagado. La señal de salida $m(t)$ permanece en un valor ya sea máximo o mínimo, dependiendo de si la señal de error $e(t)$ es positiva o negativa.



- b) Verdadero. En una acción de control integral, la rapidez de cambio en la respuesta $m(t)$ del controlador es proporcional al error, $e(t)$, es decir:

$$\frac{dm(t)}{dt} = k_c e(t) \leftrightarrow m(t) = k_c \int_0^t e(t) dt$$

siendo k_c una constante ajustable. Si la señal de error es nula, la señal de control $m(t)$ no varía.

Cuestión 4

Se obtiene: $S = \bar{a} \cdot b$

Ejercicio 1

a) $\sigma = \frac{4500}{10 \cdot 10^{-6}} = 450 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 450 \text{ MPa} > 350 \text{ MPa}$ luego se supera el límite elástico y adquiriría deformación permanente.

b) $\sigma = \frac{1500}{10 \cdot 10^{-6}} = 150 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 150 \text{ MPa}$

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{150 \cdot 10^6}{2 \cdot 10^{11}} = 0,00075 = 0,075\% \rightarrow \Delta L = \varepsilon L = 0,00075 \cdot 0,5 = 0,000375 \text{ m} = 0,375 \text{ mm}$$

c) $\sigma = \frac{5000}{\pi D^2/4} < 350 \text{ MPa} \rightarrow \pi D^2/4 > \frac{5000}{350 \cdot 10^6} \rightarrow D > 4,26 \text{ mm}$

Ejercicio 2

a) $\left. \begin{array}{l} \dot{Q}_C = 30 \text{ kW} \\ COP = \dot{Q}_C / P_u = 3 \end{array} \right\} \rightarrow P_u = 10 \text{ kW}$

b) $P_u = \dot{Q}_C - \dot{Q}_F \rightarrow \dot{Q}_F = 30 - 10 = 20 \text{ kW}$

c) $\eta = \frac{P_u}{P_{el}} = 0,75 \rightarrow P_{el} = \frac{10}{0,75} = 13,33 \text{ kW}$

d) $COP_{Carnot} = \frac{T_C}{T_C - T_F} = \frac{295}{295 - 278} = 17,35 \rightarrow P_u = \frac{30}{17,35} = 1,73 \text{ kW}$

$$P_{el} = \frac{1,73}{0,75} = 2,31 \text{ kW}$$

Ejercicio 3

- a) Unidad de mantenimiento (filtro, regulador de presión y engrasador), válvula de 3 vías y 2 posiciones normalmente cerrada con accionamiento eléctrico, y cilindro de simple efecto con retorno por muelle.
- b) Una vez abierta la válvula de cierre que alimenta la unidad de mantenimiento, el vástago del cilindro asciende tras accionar el interruptor eléctrico. Si se desconecta el interruptor, la válvula vuelve a la posición de cerrada y el muelle provoca el retorno del vástago y el vaciado del cilindro a través de la purga de la válvula hacia el exterior.