



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

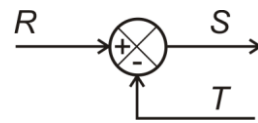
OPCIÓN A

Cuestión 1

Explique brevemente el funcionamiento de un motor de combustión interna de cuatro tiempos.
[1 punto]

Cuestión 2

El esquema adjunto representa un componente básico en el diagrama de bloques de un sistema de control. Indique su nombre y los de las señales R , S y T . Razónese si existe alguna relación aritmética entre estas señales. [1 punto]



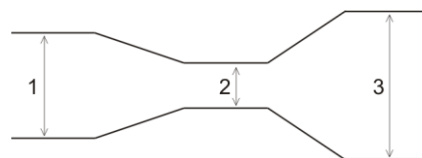
Cuestión 3

Impleméntense las siguientes puertas lógicas mediante puertas NAND de dos entradas:

- Puerta OR de dos entradas. [0,5 puntos]
- Puerta AND de dos entradas. [0,5 puntos]

Cuestión 4

- Explique brevemente la ecuación de continuidad para un fluido incompresible. [0,5 puntos]
- Ordene de menor a mayor las velocidades y las presiones en las secciones circulares 1, 2 y 3 de la tubería horizontal mostrada en la figura adjunta, por la que circula un fluido incompresible. Justifique la respuesta. [0,5 puntos]



Ejercicio 1

Un acero tiene un módulo elástico de 200 GPa y un límite elástico de 360 MPa. Una varilla de este material, de 12 mm^2 de sección, se somete a una carga axial de 3600 N. Se pide:

- Razónese si la varilla recuperará su longitud inicial. [0,5 puntos]
- En caso afirmativo, hállese la longitud inicial de la varilla para que el alargamiento sea de 1,5 mm. [0,75 puntos]
- ¿Qué diámetro mínimo debería tener una barra de dicho material para que, sometida a una carga de 50 kN, no experimente deformación permanente? [0,75 puntos]

Ejercicio 2

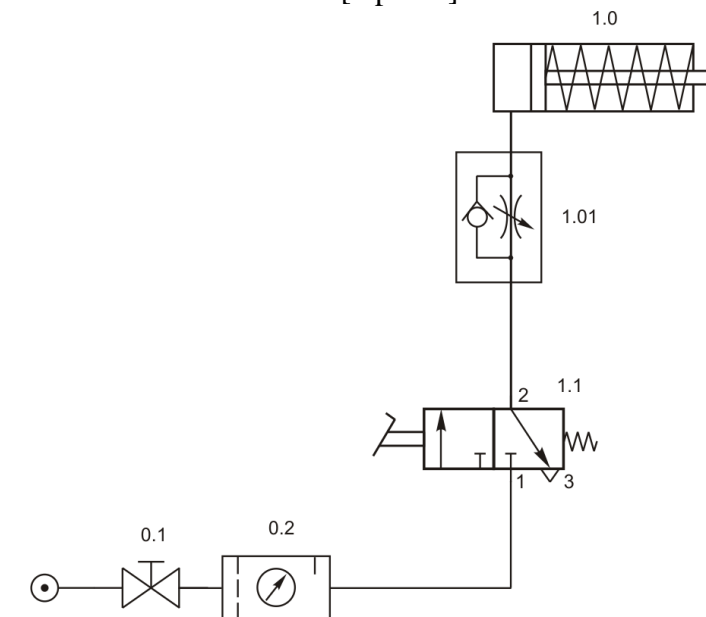
Un motor eléctrico de corriente continua con excitación en derivación está alimentado a 220 V y su potencia útil a 1500 rpm es de 5 CV. La resistencia del devanado de excitación es igual a 110Ω , y la intensidad de la corriente en el inducido es 18 A. Las pérdidas en el hierro son de 231,4 W. Despréciense las caídas de tensión en las escobillas, en el reóstato de arranque y en los polos auxiliares, así como las pérdidas mecánicas. Hállese:

- La fuerza contraelectromotriz y la resistencia de inducido. [0,75 puntos]
- La potencia perdida por efecto Joule en los devanados (pérdidas en el cobre) y el rendimiento del motor. [0,75 puntos]
- El par útil. [0,5 puntos].

Ejercicio 3

En el circuito neumático de la figura, se pide:

- Identificar los componentes del circuito, indicando el significado de los números situados sobre los orificios del símbolo del elemento 1.1. [1 punto]
- Explicar el funcionamiento del circuito. [1 punto]



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN B

Cuestión 1

- Dígase qué es el temple de un acero, y descríbase brevemente cómo se realiza. [0,5 puntos]
- Menciónense algunas propiedades mecánicas que se ven afectadas por el temple y en qué sentido. [0,5 puntos]

Cuestión 2

Clasifique los motores alternativos de combustión interna, y explique brevemente la característica que los diferencia, atendiendo a los aspectos siguientes:

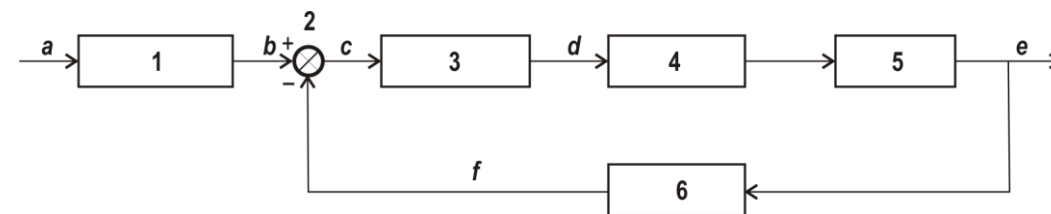
- Sistema de encendido. [0,5 puntos]
- Número de carreras por ciclo. [0,5 puntos]

Cuestión 3

Un motor eléctrico de c. c. con excitación en derivación está alimentado a 225 V y tiene una resistencia de excitación de 15Ω . La intensidad de la corriente absorbida de la red es 40 A, y la f.c.e.m. del motor vale 115 V. ¿Cuál es el valor de la resistencia de inducido? [1 punto]

Cuestión 4

En el esquema de la figura, que representa un sistema de control en lazo cerrado:



- Indicar los nombres de los bloques numerados. [0,5 puntos]
- Identificar las señales designadas con *a*, *b*, *c*, *d*, *e* y *f*. [0,5 puntos]

Ejercicio 1

La temperatura ambiente en una vivienda es 23°C . Una máquina frigorífica extrae calor del congelador a un ritmo de 208 kcal/h, siendo su eficiencia real 3,2. Obténgase:

- La potencia que debe tener el motor del congelador, en W, y la cantidad de calor entregada al foco caliente. [0,75 puntos]
- Si la eficiencia real es el 50% de la correspondiente a una máquina reversible, ¿cuál es la temperatura de los alimentos del congelador? [0,75 puntos]
- La eficiencia ideal de la máquina si actuara como bomba de calor. [0,5 puntos]

Ejercicio 2

Un cilindro neumático de doble efecto tiene un vástago de 25 mm de diámetro y una carrera de 120 mm. Trabaja con aire a una presión manométrica de 8 bar, y realiza un trabajo en el avance de 754 J. Despreciando las pérdidas por rozamiento, hállese:

- Diámetro interior del cilindro. [0,75 puntos]
- Fuerzas de avance y retroceso. [0,75 puntos]
- Volumen de aire consumido en un ciclo a la presión atmosférica, en litros. [0,5 punto]

Ejercicio 3

Un contactor para el accionamiento de un motor eléctrico está gobernado por la acción combinada de tres finales de carrera A, B y C. Para que el motor pueda funcionar, dichos finales de carrera deben cumplir una de las siguientes condiciones:

- A accionado; B y C en reposo.
- B y C accionados; A en reposo.
- C accionado; A y B en reposo.
- A y C accionados; B en reposo.

Hállense:

- La tabla de verdad y la función lógica correspondiente. [0,5 puntos]
- La función lógica simplificada, utilizando el método de Karnaugh. [0,75 puntos]
- El circuito lógico correspondiente con puertas NAND. [0,75 puntos]



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

- Primer tiempo: *Admisión*.

El pistón desciende desde el PMS; crea un vacío en el cilindro y éste aspira el aire o la mezcla gaseosa combustible a través de la válvula de admisión, que permanece abierta

- Segundo tiempo: *Compresión*

La válvula de admisión se cierra cuando el pistón llega al PMI, y éste comienza a subir comprimiendo la carga hasta llegar al PMS.

- Tercer tiempo: *Combustión y expansión*.

Un poco antes de finalizar la carrera de compresión, se inflama el combustible, con lo que aumenta la presión y la temperatura. El pistón es empujado de nuevo hacia abajo, produciéndose trabajo.

- Cuarto tiempo: *Escape*.

Cuando el pistón llega al PMI se abre la válvula de escape, el pistón sube y los gases de la combustión son expulsados al exterior. Al llegar al PMS la válvula de escape se cierra y se abre la de admisión.

Cuestión 2

Se trata de un *comparador* o *detector de error*.

$R \rightarrow$ Señal de *referencia* o *consigna*.

$S \rightarrow$ Señal de *error*.

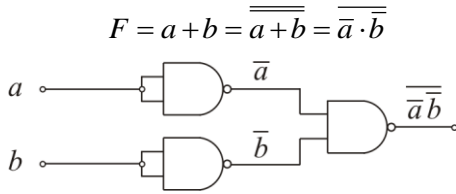
$T \rightarrow$ Señal *realimentada*.

La señal de error es la diferencia entre la de referencia y la realimentada.

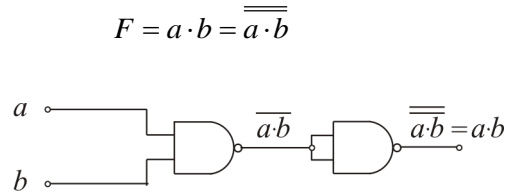


Cuestión 3

a) Puerta OR



b) Puerta AND



Cuestión 4

a) En un fluido incompresible (densidad constante), el principio de conservación de la masa implica que el caudal ha de ser constante a lo largo de toda la tubería. Teniendo en cuenta la expresión del caudal, para dos puntos 1 y 2 de una tubería se puede escribir:

$$Q_1 = Q_2 \rightarrow S_1 v_1 = S_2 v_2$$

Es decir: *En todo fluido incompresible, la velocidad en un punto cualquiera de una tubería es inversamente proporcional al área de la sección transversal de la misma en dicho punto.*

b)

– A partir de la ecuación de continuidad, y observando la figura, se tiene:

$$S_3 > S_1 > S_2 \rightarrow v_3 < v_1 < v_2$$

– Para las presiones se razona a partir del teorema de Bernouilli para una tubería horizontal:

$$p_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 \quad v_3 < v_1 < v_2 \rightarrow p_2 < p_1 < p_3$$

Ejercicio 1

a) $\sigma = \frac{F}{S} = \frac{3.600}{12 \cdot 10^{-6}} = 300 \text{ MPa}$ Sí, pues no se alcanza el límite elástico.

b) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{300 \cdot 10^6}{200 \cdot 10^9} = 0,0015$ $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \rightarrow l = \frac{\Delta l}{\varepsilon} = \frac{1,5}{0,0015} = 1.000 \text{ mm} = 1 \text{ m}$

c) $\sigma_{\max} = \frac{F}{S'} \rightarrow S' = \frac{F}{\sigma_{\max}} = \frac{50.000}{360 \cdot 10^6} = 1,39 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ $S' = \frac{\pi d'^2}{4} \rightarrow d' = \sqrt{\frac{4S'}{\pi}} = 1,3 \text{ cm}$

Ejercicio 2

a) $P_{\text{útil}} = P_{\text{el}} - P_{\text{Fe}} \rightarrow P_{\text{el}} = P_{\text{útil}} + P_{\text{Fe}} = 3.911,4 \text{ W}$ $P_{\text{el}} = \mathcal{E} \cdot I_i \rightarrow \mathcal{E} = P_{\text{el}} / I_i = 217,3 \text{ V}$

$$V = \mathcal{E} + R_i I_i \rightarrow R_i = (V - \mathcal{E}) / I_i = 0,15 \Omega$$

b) $I_e = V / R_e = 2 \text{ A} \rightarrow I_{\text{abs}} = I_e + I_i = 20 \text{ A}$ $P_{\text{abs}} = V I_{\text{abs}} = 4.400 \text{ W}$

$$P_{\text{Joule}} = P_{\text{abs}} - P_{\text{el}} = 488,6 \text{ W} \quad \text{También: } P_{\text{Joule}} = R_e I_e^2 + R_i I_i^2 = 488,6 \text{ W}$$

$$\eta = P_{\text{útil}} / P_{\text{abs}} = 0,836$$

c) $M_{\text{útil}} = P_{\text{útil}} / \omega = (P_{\text{útil}} \cdot 60) / (2\pi n) = 23,42 \text{ N} \cdot \text{m}$



Ejercicio 3

- a) Al accionar mediante el pedal la válvula distribuidora, el aire comprimido, después de atravesar la unidad de mantenimiento, pasa a través de la válvula de distribución, y es estrangulado por la válvula reguladora unidireccional y conducido hacia el cilindro, empujando el émbolo, que realiza trabajo en el avance.

Al soltar el pedal, se produce el retorno de la válvula de distribución debido al muelle de la misma, y el muelle del cilindro provoca el retroceso del émbolo. El aire de salida circula libremente y es conducido por la válvula de distribución hacia la vía de escape.

- b) 0.1 Válvula de cierre
0.2 Unidad de tratamiento
1.0 Cilindro de simple efecto, trabajo por compresión y retorno por muelle
1.01 Válvula reguladora de flujo unidireccional con estrangulación
1.1 Válvula 3/2 (3 vías, 2 posiciones) con accionamiento por pedal y retorno por muelle, normalmente cerrada.
- 1 Vía de alimentación de presión
 - 2 Vía de trabajo
 - 3 Vía de escape

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: OPCIÓN B

Cuestión 1

- a) El temple es un tratamiento térmico que se aplica a los aceros para obtener una estructura martensítica, con objeto de mejorar algunas propiedades mecánicas. Consiste en enfriamientos rápidos y continuos del acero en un medio adecuado (agua, aceite o aire).
- Se calienta la pieza en un horno, de forma lenta hasta los 500°C y rápida hasta la temperatura de temple.
 - Se mantiene la pieza a la temperatura de temple durante un determinado tiempo, para que la temperatura se homogenice en todo el volumen.
 - Se saca la pieza del horno y se enfría rápidamente en el fluido más adecuado a cada caso (medio de temple), a una velocidad superior a la crítica de temple.
- b) – Mejoran: *dureza y resistencia mecánica*.
– Empeoran: *tenacidad y fragilidad*.

Cuestión 2

- a)
- Motores de *explosión*, o de *encendido provocado (MEP)*. Utilizan la explosión de un combustible, provocada mediante una chispa, para expandir un gas empujando así un pistón. Un motor de este tipo es el motor de gasolina o tipo Otto.
 - Motores de *combustión* o de *encendido por compresión (MEC)*. Se produce el autoencendido del combustible debido a las altas temperaturas derivadas de la compresión del aire en el interior del cilindro. Un motor de este tipo es el Diesel, que utiliza gasóleo como combustible.
- b)
- Motores de *cuatro tiempos*. Realizan el ciclo completo en cuatro carreras del pistón (dos vueltas del cigüeñal). Primer tiempo: admisión. Segundo tiempo: compresión. Tercer tiempo: combustión y expansión. Cuarto tiempo: escape.



– Motores de *dos tiempos*. El ciclo completo se realiza en dos carreras del pistón (una vuelta del cigüeñal). Primer tiempo: expansión y escape. Segundo tiempo: admisión-compresión y combustión.

Cuestión 3

$$I_e = V/R_e = 15 \text{ A} \quad I_i = I_{abs} - I_e = 25 \text{ A} \quad R_i = (V - \mathcal{E})/I_i = 0,4 \Omega$$

Cuestión 4

a)

- 1 - Transductor
- 2 - Comparador
- 3 - Controlador o regulador
- 4 - Actuador
- 5 - Planta o proceso
- 6 - Realimentación (captador o transductor)

b)

- *a* - Señal de entrada o de mando
- *b* - Señal de referencia o consigna
- *c* - Señal de error
- *d* - Señal de control
- *e* - Señal controlada o de salida
- *f* - Señal realimentada

Ejercicio 1

$$a) \quad \varepsilon_{REAL} = \frac{Q_F}{Q_C - Q_F} = \frac{Q_F}{W} \rightarrow W = \frac{Q_F}{\varepsilon_{REAL}} = \frac{208}{3,2} = 65 \text{ kcal/h} \quad P = \frac{W}{t} = 75,47 \text{ W}$$

$$W = Q_C - Q_F \rightarrow Q_C = W + Q_F = 273 \text{ kcal/h}$$

$$b) \quad \varepsilon_{REAL} = 0,5 \cdot \varepsilon_{IDEAL} \rightarrow \varepsilon_{IDEAL} = \frac{\varepsilon_{REAL}}{0,5} = 6,4$$

$$\varepsilon_{IDEAL} = \frac{T_F}{T_C - T_F} \rightarrow T_F = \frac{\varepsilon_{IDEAL} T_C}{1 + \varepsilon_{IDEAL}} = 256 \text{ K} = -17^\circ \text{C}$$

$$c) \quad \varepsilon_{BC} = \frac{T_C}{T_C - T_F} = 7,4$$

Ejercicio 2

$$a) \text{ Diámetro del cilindro: } W_{av} = F_{av} \cdot L \rightarrow F_{av} = \frac{W_{av}}{L} = 628333 \text{ N}$$

$$F_{av} = p \cdot S = p \cdot \left(\pi \frac{D^2}{4} \right) \rightarrow D = \sqrt{\frac{4F_{av}}{\pi p}} = 0,10 \text{ m} = 100 \text{ mm}$$

$$b) \text{ F. en el retroceso: } F_{ret} = p \cdot S' = p \cdot \pi \left(\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right) = 589049 \text{ N}$$

c) Consumo de aire a la presión atmosférica:

$$V_{cil} = V_{av} + V_{ret} = \pi L \left[\frac{D^2}{4} + \left(\frac{D^2}{4} - \frac{d^2}{4} \right) \right] = \pi L \left(\frac{D^2}{2} - \frac{d^2}{4} \right) = 1,83 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$p_{abs} \cdot V_{cil} = p_{atm} \cdot V_{aire} \rightarrow V_{aire} = \frac{(p_{man} + p_{atm}) V_{cil}}{p_{atm}} = \left(1 + \frac{p_{man}}{p_{atm}} \right) V_{cil} = 16,25 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 = 16,25 \text{ litros}$$



Ejercicio 3

a)

a	b	c	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	0

$$F = \bar{a}\bar{b}c + \bar{a}bc + a\bar{b}\bar{c} + a\bar{b}c$$

b)

ab/c	00	01	11	10
0				1
1	1	1		1

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

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

