



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN A

Cuestión 1

Hállese el módulo de elasticidad de un material sabiendo que una barra de 3 m de longitud y 154 mm^2 de sección se alarga 4 mm al someterla a una carga de tracción de 35 kN. [1 punto]

Cuestión 2

Justifique la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- En un sistema de control automático retroalimentado, la señal de error se mide a la salida del proceso. [0,5 puntos]
- En un sistema de control en lazo abierto, la señal de error se mide a la salida del comparador. [0,5 puntos]

Cuestión 3

Defina el concepto de par motor. ¿Cómo se regula el par motor útil en un vehículo accionado por un motor de combustión interna? [1 punto]

Cuestión 4

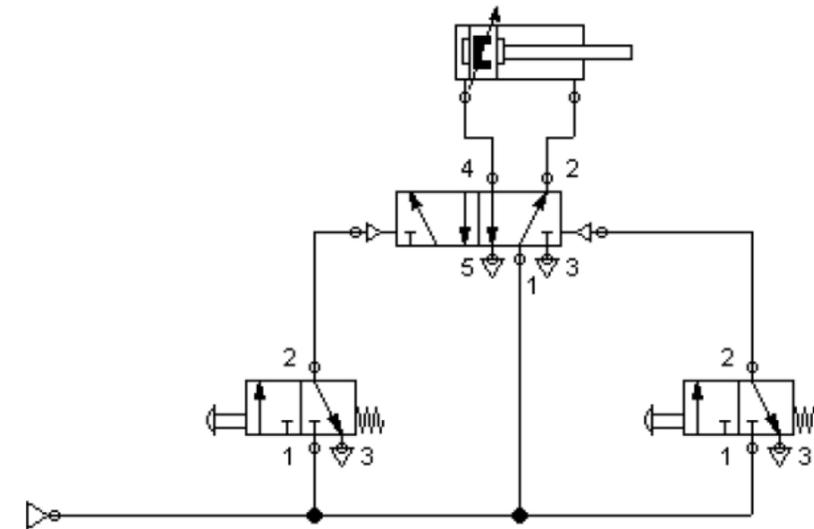
Describa el funcionamiento de una máquina frigorífica basada en un fluido con cambio de fase, indique el nombre de sus elementos principales y represéntelos en un esquema básico de conexiones. [1 punto]

Ejercicio 1

Un motor eléctrico de corriente continua con excitación en derivación se alimenta a 440 V y desarrolla 10 CV de potencia útil a 1500 rpm, absorbiendo 20 A de la red. La resistencia del inducido es igual a $0,2 \Omega$ y la resistencia del devanado de excitación es igual a 440Ω . Hállese:

- La fuerza contraelectromotriz. [0,75 puntos]
- La potencia perdida por efecto Joule en los devanados (pérdidas en el cobre), el valor conjunto de las pérdidas en el hierro y mecánicas, y el rendimiento del motor, suponiendo que son despreciables las resistencias en las escobillas, en el reóstato de arranque y en los polos auxiliares. [0,75 puntos]
- El par útil. [0,5 puntos]

Ejercicio 2



En el circuito neumático del esquema adjunto:

- Indique los nombres y funciones de los tres elementos principales. [1 punto]
- Explique el funcionamiento del circuito. [1 punto]

Ejercicio 3

El arranque de un motor está controlado por 3 pulsadores. El motor arranca cuando se activan los 3 pulsadores simultáneamente. También arranca cuando se activan 2 pulsadores cualesquiera, en cuyo caso se ilumina además una lámpara de emergencia. La lámpara también se ilumina cuando sólo se activa un pulsador, pero el motor no arranca. Hállese:

- La tabla de verdad del control de encendido de la lámpara. [0,5 puntos]
- La función lógica del control de encendido de la lámpara. [0,75 puntos]
- El circuito lógico de la función de encendido de la lámpara implementado con puertas NAND. [0,75 puntos]



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN B

Cuestión 1

En un ensayo con un péndulo Charpy la maza de 25 kg cayó sobre una probeta de 100 mm² de sección desde una altura de 1 m y se elevó 0,6 m después de la rotura. ¿Qué característica del material se mide con este ensayo, y cuál es el valor obtenido? [1 punto]

Cuestión 2

- Describe el concepto de intensidad de arranque en un motor eléctrico de corriente continua. ¿Cómo se puede regular? [0,5 puntos]
- ¿Por qué un motor eléctrico tiene generalmente un rendimiento sensiblemente superior al de un motor térmico? [0,5 puntos]

Cuestión 3

Existen señales de tráfico que advierten: *A más velocidad, semáforo cerrado*. Construir razonadamente el diagrama de bloques de un sistema automático de control de dichos semáforos, identificando las variables de referencia, de control y de realimentación. [1 punto]

Cuestión 4

- Explique por qué es necesario el tratamiento del aire comprimido. [0,25 puntos]
- Diga qué elementos componen una unidad de tratamiento y cuál es la misión de cada uno de ellos. [0,5 puntos]
- Represente el símbolo de la misma. [0,25 puntos]

Ejercicio 1

Una máquina frigorífica desarrolla un ciclo reversible con una eficiencia de 9,93, y trabaja con una diferencia de temperaturas entre el interior del congelador y el exterior de 27°C. La máquina realiza un trabajo de $19,34 \cdot 10^3$ kJ por día de funcionamiento. Obténgase:

- Temperatura a la que se mantiene el interior del congelador. [0,75 puntos]
- Calor extraído del congelador en un día y potencia mínima de la máquina en W. [0,75 puntos]
- Si la eficiencia real fuese el 60% de la ideal, ¿cuál debería ser la potencia de la máquina para extraer del congelador la misma cantidad de calor obtenida en el apartado anterior? [0,5 puntos]

Ejercicio 2

Se dispone de un cilindro de doble efecto cuyo émbolo y vástago tienen un diámetro de 80 mm y 20 mm respectivamente. Se conecta a una red de aire comprimido a 2 MPa de presión. Despreciando el rozamiento, hállese:

- Fuerza que ejerce el vástago en la carrera de avance. [0,5 puntos]
- Fuerza que ejerce el vástago en la carrera de retroceso. [0,75 puntos]
- Si la carrera es de 10 cm, consumo de aire en condiciones normales en 100 ciclos. [0,75 puntos]

Ejercicio 3

Se desea diseñar un circuito combinacional cuya tabla de verdad sea la que se muestra en la figura, donde *A*, *B* y *C* son las variables de entrada y *F* la de salida.

- Expresa la función lógica de salida como suma de productos. [0,75 puntos]
- Simplifique la función empleando el método de Karnaugh. [0,5 puntos]
- Dibuje el circuito con puertas NAND de dos entradas. [0,75 puntos]

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



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

$$E = \sigma / \varepsilon = (F/S) / (\Delta l/l) = 1,7 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$$

Cuestión 2

- a) Falso. La señal de error es la diferencia entre la señal de salida (realimentación) y la de consigna.
- b) Falso. En los sistemas de lazo abierto no existe comparador, ni por tanto señal de error.

Cuestión 3

El par motor es la suma de los productos entre las fuerzas motrices tangenciales y los radios (brazos) de las muñequillas del cigüeñal. Multiplicado por la velocidad de rotación es igual a la potencia del motor. El par motor útil se obtiene descontando las pérdidas de par causadas por el mecanismo de transmisión. El par motor se regula con la caja de cambios, que permite modificar la frecuencia de giro del motor para una determinada potencia.

Cuestión 4

Deben explicarse los conceptos asociados al enfriador, al condensador, al compresor y a la válvula de estrangulamiento o laminación.

Ejercicio 1

$$a) I_e = V/R_e = 1 \text{ A} \quad I_i = I_{abs} - I_e = 19 \text{ A} \quad \mathcal{E} = V - R_i I_i = 436,2 \text{ V}$$



$$b) P_{Joule} = R_e I_e^2 + R_i I_i^2 = 512,2 \text{ W} \quad P_{abs} = VI_{abs} = 8.800 \text{ W} \quad P_{el} = \mathcal{E}I_i = 8.287,8 \text{ W}$$

$$P_{Hierro} = P_{el} - P_{\acute{u}til} = 8.287,8 - 10 \cdot 736 = 927,8 \text{ W} \quad \eta = P_{\acute{u}til} / P_{abs} = 0,836$$

$$c) M_{\acute{u}til} = P_{\acute{u}til} / \omega = P_{\acute{u}til} / (2\pi n / 60) = 46,85 \text{ m} \cdot \text{N}$$

Ejercicio 2

a) Válvulas 3/2 con accionamiento manual por pulsador y retorno por muelle. Válvula 4/2 con doble accionamiento neumático. Cilindro de doble efecto con amortiguación regulable.

b) Para el avance del embolo se acciona mediante el pulsador la válvula 3/2 de la izquierda. Para el retroceso del émbolo, se suelta el pulsador de dicha válvula que retorna por el muelle, y se acciona la válvula 3/2 de la derecha.

Ejercicio 3

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

b)

bc/a	00	01	11	10
0			1	1
1	1	1	1	1

$$F_S = a + b$$

c) Tras una doble negación se aplica el teorema de Morgan para convertir las sumas en productos y obtener puertas NAND.

$$F_S = \overline{\overline{a+b}} = \overline{\overline{a} \cdot \overline{b}}$$

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: OPCIÓN B

Cuestión 1

Se mide la resiliencia.

$$\rho = \frac{\Delta E_p}{S} = \frac{mg(h_1 - h_2)}{S} = 0,98 \text{ Mpa} \cdot \text{m} = 98 \text{ J/cm}^2$$

Cuestión 2

a) Es la intensidad que circula por el inducido en el instante inicial, en el que el sistema motor-carga está parado y la fuerza contraelectromotriz es nula. Esta intensidad sería muy grande si sólo estuviese limitada por la resistencia del inducido.

Se suele regular intercalando una resistencia variable entre la red y el inducido (llamada *reóstato de arranque*), para limitar la corriente que llega al inducido.

b) Deberá citarse el segundo principio de la Termodinámica, que limita el rendimiento de los procesos de conversión de energía térmica.

Cuestión 3

La señal realimentada es la lectura de velocidad. Cuando la señal de error (diferencia entre dicha señal y la de consigna) es negativa, se acciona el cierre del semáforo (luz roja).



Cuestión 4

a) El aire comprimido debe suministrarse en las mejores condiciones posibles para su utilización posterior. Debe estar libre de impurezas (partículas en suspensión, agua, aceite), regulado a la presión deseada de utilización y adecuadamente lubricado en los lugares en que sea preciso.

b) Para conseguirlo se utiliza la *unidad de mantenimiento* que es un montaje en bloque que incorpora:

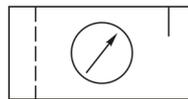
- *Filtros*: depuran el aire comprimido, dejándolo libre de polvo y partículas en suspensión. Se colocan antes del compresor.

- *Secador*: quita humedad al aire, impidiendo la condensación del vapor de agua y evitando la corrosión. Se coloca después del acumulador.

- *Regulador de presión*: mantiene constante la presión, independientemente de la que exista en la red, para evitar presiones muy altas (provocan desgastes en los componentes) y muy bajas (proporcionan rendimientos bajos).

- *Lubricadores*: proporcionan aceite al aire para que éste lubrique todas las partes móviles y reduzca el rozamiento. Se ponen después del secador.

c) El símbolo de la unidad de mantenimiento es:



Ejercicio 1

$$a) \quad \varepsilon = \frac{Q_F}{Q_C - Q_F} = \frac{T_F}{T_C - T_F} \rightarrow T_F = \varepsilon(T_C - T_F) = 268,11 \text{ K} = -4,89^\circ \text{C}$$

$$b) \quad \varepsilon = \frac{Q_F}{W} \rightarrow Q_F = \varepsilon W = 192.046,2 \text{ kJ/día} \quad P = \frac{W}{t} = 223,84 \text{ W}$$

$$c) \quad \varepsilon' = 0,6 \cdot \varepsilon = 5,958 \quad \varepsilon' = \frac{Q_F}{W'} \rightarrow W' = \frac{Q_F}{\varepsilon'} \rightarrow P' = \frac{W'}{t} = \frac{Q_F}{\varepsilon' t} = 373,07 \text{ W}$$

Ejercicio 2

$$a) \text{ Fuerza que ejerce el vástago en la carrera de avance: } F_{av} = p \cdot S = p \cdot \pi (D/2)^2 = 10.053,09 \text{ N}$$

$$b) \text{ Fuerza que ejerce el vástago en el retroceso: } F_{ret} = p \cdot S' = p \cdot \pi [(D/2)^2 - (d/2)^2] = 9.424,78 \text{ N}$$

$$c) \text{ Consumo de aire a la presión de trabajo: } V = (V_{av} + V_{ret}) \cdot 100 = 0,097 \text{ m}^3 = 97 \text{ litros}$$

$$\text{Consumo de aire en CN: } p \cdot V = p_{CN} \cdot V_{CN} \rightarrow V_{CN} = (p \cdot V) / p_{CN} = 1,915 \text{ m}^3 = 1.915 \text{ litros}$$

Ejercicio 3

a)

$$F = \overline{A} \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B \overline{C} + \overline{A} B C + A \overline{B} \overline{C} + A B \overline{C}$$

b)

$\frac{AB}{C}$	00	01	11	10
0	1	1	1	1
1		1		



$$F = \overline{A}B + \overline{C}$$

c) Mediante las leyes de Morgan:

$$F = \overline{A}B + \overline{C} = \overline{\overline{\overline{\overline{A}B + \overline{C}}}} = \overline{\overline{\overline{A}B \cdot \overline{C}}} = \overline{\overline{A}B \cdot C}$$

