



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

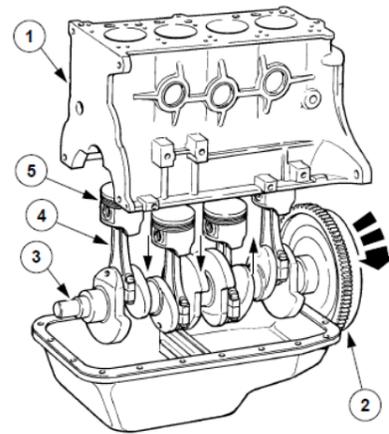
OPCIÓN A

Cuestión 1

El resultado del ensayo de dureza de un material es 200 HB 5 / 250 / 30. Explique el significado de cada número. [1 punto]

Cuestión 2

Indicar la función de los elementos del siguiente dibujo, que representa un motor de combustión. Descríbase el proceso de combustión. [1 punto]



Cuestión 3

- Definir los conceptos de presión absoluta y presión manométrica. [0,5 puntos]
- En un manómetro cuya escala va de -1 a $+1$ bar, la aguja marca 0,2 y la presión atmosférica es igual a 1 bar. ¿Cuánto valen las presiones absoluta y manométrica? [0,5 puntos]

Cuestión 4

- Concepto de termostato. Explique su funcionamiento. [0,5 puntos]
- Represente el diagrama de bloques de un sistema de control donde sea utilizado. [0,5 puntos]

Ejercicio 1

Un motor serie de 230 V gira a 1200 rpm, siendo la resistencia del inducido de $0,3 \Omega$, la del devanado de excitación de $0,2 \Omega$, y la de los polos auxiliares de conmutación de $0,02 \Omega$. La f.c.e.m. es de 220 V. Se pide:

- Corriente de arranque. [0,5 puntos]
- Intensidad de línea nominal. [0,5 puntos]
- Potencia absorbida. [0,5 puntos]
- Rendimiento eléctrico. [0,5 puntos]

Ejercicio 2

Diseñar un circuito neumático para ejecutar la siguiente maniobra:

“El vástago de un cilindro de doble efecto, en su carrera de avance, hace descender una cizalla para cortar cartón. Para evitar accidentes, se deben pulsar simultáneamente, con las dos manos, dos pulsadores para iniciar la maniobra”

En el diseño, se debe utilizar:

- Cilindro de doble efecto.
- Válvula distribuidora 4/2 con mando neumático y retorno por muelle.
- Dos válvulas 3/2 con mando por pulsador y retorno por muelle.
- Una válvula, que se debe de definir.

[2 puntos]

Ejercicio 3

Se desea diseñar un circuito que permita activar un dispositivo que depende de las combinaciones de sus entradas. El dispositivo debe activarse en caso de que:

- A y C estén en activo y B en reposo.
- A esté en activo y B y C en reposo.
- B esté en activo y A y C en reposo.
- A esté en reposo y B y C en activo.

- Obténgase la tabla de verdad. [0,5 puntos]
- Hállese la función lógica simplificada. [0,75 puntos]
- Representese mediante puertas lógicas de un solo tipo. [0,75 puntos]



TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN B

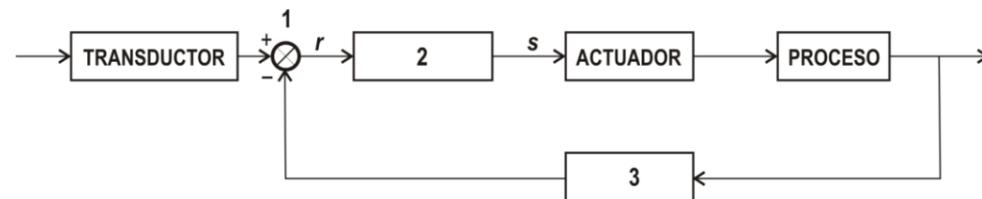
Cuestión 1

Complete correctamente las cuatro celdas sombreadas en la tabla adjunta, correspondientes a dos tipos de motores eléctricos de corriente continua. [1 punto]

| TIPO DE MOTOR | SERIE | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| TENSIÓN EN BORNES | $U = E' + I(R_i + R_e)$ | $U = E' + IR_i$ |
| CORRIENTE DE EXCITACIÓN | $I_e =$ | $I_e = U/R_e$ |
| CORRIENTE DE LÍNEA | $I_L = I$ | $I_L =$ |
| CORRIENTE DE INDUCIDO EN EL ARRANQUE | $I_a = \frac{U}{R_i + R_e + R_a}$ | $I_a =$ |

Cuestión 2

- En el esquema adjunto, identificar las señales r y s , así como los elementos indicados con las marcas 1, 2 y 3. [0,5 puntos]
- Explicar las funciones de los elementos 1, 2 y 3 en el sistema de control. [0,5 puntos]



Cuestión 3

- Formular la propiedad de absorción del álgebra de Boole, y comprobada mediante tablas de verdad. [0,5 puntos]
- Simplificar la función lógica siguiente a partir de las propiedades y teoremas del álgebra de Boole:

$$S = abc + \bar{a}\bar{b}c + ab\bar{c} \quad [0,5 \text{ puntos}]$$

Cuestión 4

- Dígase qué debe tenerse en cuenta para identificar una válvula neumática de distribución. [0,75 puntos]
- Ponga un ejemplo de una de ellas, representando su símbolo normalizado e indicando su identificación. [0,25 puntos]

Ejercicio 1

Se somete a un ensayo de tracción una probeta de sección transversal cuadrada de 2,5 cm de lado y 25 cm de longitud. La probeta se deforma elásticamente hasta alcanzar una fuerza de 15 kN, siendo el alargamiento correspondiente a esta fuerza de 0,1 mm. Se rompe cuando la fuerza aplicada es de 30 kN. Se pide:

- Límite elástico y tensión de rotura. [0,5 puntos]
- Módulo de Young (supóngase que el límite elástico coincide con el de proporcionalidad). [0,75 puntos]
- ¿Qué sección deberá tener una varilla de 1 m de longitud, fabricada con el mismo material que la probeta si, al aplicarle una fuerza de tracción de 216 N, se alarga 0,3 mm? [0,75 puntos]

Ejercicio 2

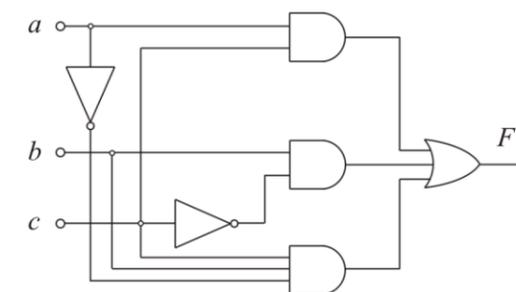
Un motor de explosión utiliza un combustible de densidad $0,7 \text{ g/cm}^3$ y poder calorífico 10000 kcal/kg. Cuando gira a 4000 rpm tiene un consumo de 9 litros por hora y entrega un par motor de 34,9 N·m. Se pide:

- La potencia efectiva (al freno) desarrollada por el vehículo a ese régimen de velocidad. [0,75 puntos]
- Si el sistema de transmisión mecánica tiene un rendimiento igual al 80%, ¿cuántas kcal/hora se invierten en trabajo y cuántas se desaprovechan? [0,75 puntos]
- El rendimiento térmico del motor. [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. [0,5 puntos]
- El circuito implementado 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

El material tiene 200 Kp/mm^2 de dureza Brinell y el ensayo se realizó con una bola de 5 mm de diámetro, con una carga de 250 kp durante 30 s.

Cuestión 2

1.- Bloque motor: contiene los cilindros, los pasajes internos para el refrigerante y el aceite, y las superficies de montaje para fijar los accesorios del motor, tales como el filtro del aceite y la bomba del refrigerante.

2.- Volante de inercia: ayuda a suavizar los pulsos de la combustión y a mantener una rotación uniforme en el cigüeñal.

3.- Cigüeñal: transforma el movimiento hacia arriba y hacia abajo de los pistones en un movimiento giratorio, que se requiere para impulsar las ruedas del vehículo.

4.- Bielas: transfieren el movimiento del pistón al muñón de biela en el cigüeñal.

5.- Pistón: transfiere al cigüeñal la potencia generada al quemar la mezcla de aire y combustible.

En el proceso de combustión se aspira una mezcla de aire y combustible hacia el interior de un cilindro y se comprime mediante un pistón en movimiento. La mezcla comprimida se enciende para generar la energía que proporciona el movimiento del vehículo.

Cuestión 3

- a) - *Presión absoluta* es el cociente entre el valor de una fuerza que actúa perpendicularmente a una superficie y el área de dicha superficie.



- *Presión manométrica* es la diferencia entre la presión absoluta y la presión atmosférica.

b) Un manómetro con dicha escala mide la presión manométrica. Por tanto:

$$p_m = 0,2 \text{ atm} \quad p_{abs} = p_m + p_{atm} = 1,2 \text{ atm}$$

Cuestión 4

a) Un termostato es un elemento de un sistema de control que abre o cierra un circuito en función de la temperatura. Puede formar parte tanto de sistemas de control simple como automáticos en lazo cerrado.

b) La variable de referencia (consigna) será una temperatura. La señal de error genera la señal que va al actuador para regular la temperatura.

Ejercicio 1

a) Corriente de arranque: $I_{arr} = V / (\sum R) = 442,3 \text{ A}$

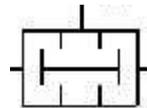
b) Intensidad de línea nominal: $I_{abs} = (V - \mathcal{E}) / (\sum R) = 19,23 \text{ A}$

c) Potencia absorbida: $P_{abs} = VI_{abs} = 4.423 \text{ W}$

d) Rendimiento eléctrico: $\eta = P_{el} / P_{abs} = \mathcal{E}I_{abs} / VI_{abs} = \mathcal{E} / V = 0,956$

Ejercicio 2

Deberán indicar que la válvula a definir es la de simultaneidad. Con las dos válvulas de mando 3/2 accionadas, se accionará a la vez la de simultaneidad, y habrán de mantener la presión hasta cortar el cartón; la salida de la válvula de simultaneidad se unirá con el pilotaje de la válvula distribuidora 4/2, para que el cilindro realice el avance; al soltar una de las válvulas de mando 3/2, el cilindro volverá a retroceder.



Ejercicio 3

a) $F = a\bar{b} + \bar{a}b$

| a | b | c | F |
|-----|-----|-----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |

b) $F = a\bar{b} + \bar{a}b$

c) Es la función OR EXCLUSIVA.



CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: OPCIÓN B

Cuestión 1

| TIPO DE MOTOR | SERIE | DERIVACIÓN |
|--------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| TENSIÓN EN BORNES | $U = E' + I(R_i + R_e)$ | $U = E' + IR_i$ |
| CORRIENTE DE EXCITACIÓN | $I_e = I$ | $I_e = U/R_e$ |
| CORRIENTE DE LÍNEA | $I_L = I$ | $I_L = I + I_e = I + U/R_e$ |
| CORRIENTE DE INDUCIDO EN EL ARRANQUE | $I_a = \frac{U}{R_i + R_e + R_a}$ | $I_a = \frac{U}{R_i + R_a}$ |

Cuestión 2

- a) Los elementos 1, 2 y 3 son, respectivamente, el *comparador*, el *regulador* o *controlador*, y el *captador-transductor* de la señal realimentada, que es la señal de salida del proceso. Las señales *r* y *s* son la *señal de error* y la *señal de control* del actuador.
- b) – *Comparador*: compara la señal de referencia con la señal de salida, que el captador ha convertido en señal realimentada, para determinar la diferencia existente entre ambas. Proporciona a su salida la señal de error.
- *Regulador*: actúa de forma que la variable controlada siga las variaciones de la variable de referencia, corrigiendo los efectos de las perturbaciones. Proporciona la señal de control para el actuador.
- *Captador-transductor*: detecta y mide la señal de salida, transformándola si es necesario en otra señal que pueda entender el comparador (habitualmente eléctrica o neumática). Proporciona la señal realimentada.

Cuestión 3

- a) Propiedad de absorción: $a + ab = a$

| <i>a</i> | <i>b</i> | <i>ab</i> | <i>a+ab</i> |
|----------|----------|-----------|-------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

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

Cuestión 4

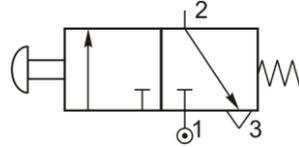
- a) Deberán mencionar por lo menos:
- Tipo de válvula: en primer lugar, número de orificios o *vías* para el aire de que dispone, con objeto de permitir el desvío del aire en una u otra dirección. En segundo lugar, número de *posiciones* de trabajo, que indican el número de formas de conexión de las conducciones que llegan a la válvula. Por ejemplo: válvula 5/3: 5 orificios o vías y 3 posiciones
- Modos de mando y retorno: se representan a izquierda y derecha respectivamente y se simbolizan de diferente modo según el tipo.
- Sentido de circulación del aire: se indica mediante flechas que se insertan en el interior de cada cuadro.



También se podría mencionar el tipo de funcionamiento en reposo (por ejemplo, *normalmente cerrada* o *normalmente abierta*); los tipos de conexiones con las tuberías (si es una fuente de aire comprimido; si el escape es directo o indirecto).

b) Por ejemplo, la válvula cuyo símbolo se representa se designaría por:

Válvula 3/2, normalmente cerrada, accionada por pulsador y retorno por muelle.



Ejercicio 1

a) Límite elástico: $\sigma_E = \frac{F}{S} = \frac{15 \cdot 10^3}{6,25 \cdot 10^{-4}} = 24 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 24 \text{ MPa}$

Tensión de rotura: $\sigma_R = \frac{F}{S} = \frac{30 \cdot 10^3}{6,25 \cdot 10^{-4}} = 48 \cdot 10^6 \text{ Pa} = 48 \text{ MPa}$

b) Módulo de Young: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow E = \frac{F/S}{\Delta l/l} = \frac{15 \cdot 10^3 / 6,25 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 10^{-4} / 25 \cdot 10^{-2}} = 6 \cdot 10^{10} \text{ Pa} = 60 \text{ GPa}$

c) Sección de la varilla: $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F/S}{\Delta l/l} \rightarrow S = \frac{F/E}{\Delta l/l} = \frac{216 / 6 \cdot 10^{10}}{3 \cdot 10^{-4} / 1} = 12 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 = 12 \text{ mm}^2$

Ejercicio 2

a) Potencia al freno: $M = P_{FRENO} / \omega \rightarrow P_{FRENO} = M \cdot \omega = (M \cdot 2\pi n) / 60 = 14619 \text{ W} = 14,62 \text{ kW}$

b) • Potencia absorbida: $P_{ABS} = 9 \text{ litros/hora} \cdot 0,7 \text{ kg/litro} \cdot 10000 \text{ kcal/kg} = 63000 \text{ kcal/h}$

• Potencia inv. en trabajo: $P_{ENT} = P_{FRENO} / \eta_{MEC} = 14,62 / 0,8 = 18,27 \text{ kW} = 15738,16 \text{ kcal/h}$

• Potencia desaprovechada: $P_{PERD} = P_{ABS} - P_{ENT} = 47261,84 \text{ kcal/h}$

c) Rendimiento térmico: $\eta_{TER} = P_{ENT} / P_{ABS} = 0,25$

Ejercicio 3

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

| a | b | c | F |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

b)

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

$F_s = b + ac$



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

