

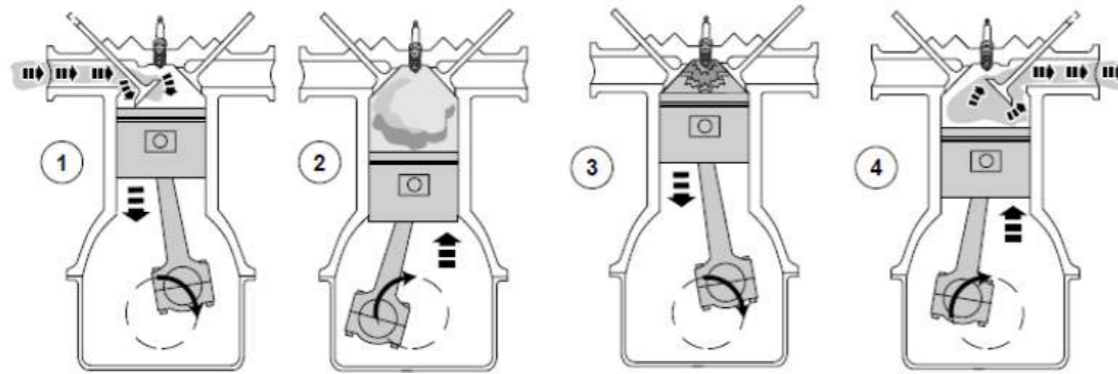
TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN A

Cuestión 1

- ¿En qué consiste el ensayo Vickers? [0,5 puntos]
- ¿Qué es la escala de Mohs? [0,5 puntos]

Cuestión 2



- Indíquese el tiempo de cada una de las figuras, y los procesos que se dan en cada uno de ellos. [0,5 puntos]
- Dígase de qué tipo de motor se trata y qué combustible utiliza. [0,5 puntos]

Cuestión 3

- Explique, mediante un ejemplo, las diferencias entre un sistema de control en lazo abierto y uno en lazo cerrado. [0,5 puntos]
- Dibuje el diagrama de bloques de los ejemplos expuestos. [0,5 puntos]

Cuestión 4

Definanse los conceptos de transductor y actuador, indicando sus funciones en un sistema de control. [1 punto]

Ejercicio 1

Un motor eléctrico de corriente continua, de excitación en derivación, se alimenta a una tensión de 230 V, y la resistencia del inductor y del inducido son 115 Ω y 0,1 Ω respectivamente. Las pérdidas por efecto Joule en el cobre son 492,4 W. Despréciense las caídas de tensión en las escobillas, en el reóstato de arranque y en los polos auxiliares. Calcular:

- Intensidades de corriente en el inductor y en el inducido y fuerza contraelectromotriz. [0,75 puntos]
- Valor del reóstato para limitar la intensidad de inducido en el arranque al doble de la nominal. [0,75 puntos]
- Potencia útil y par motor si las pérdidas mecánicas a 1.500 r.p.m. equivalen al 5% de la potencia absorbida de la red. [0,5 puntos]

Ejercicio 2

Diseñe un circuito neumático para gobernar independientemente dos cilindros A y B, de modo que el vástago de A haga avanzar una pieza y el B estampe sobre ella una marca.

El avance de cada uno de los cilindros debe poder regularse.

En el diseño se deberá utilizar:

- Dos cilindros de doble efecto.
- Dos válvulas 4/2 con mando por pulsador y retorno por muelle.
- Dos válvulas reguladoras de caudal unidireccional.

[2 puntos]

Ejercicio 3

Se quiere diseñar un circuito lógico con tres variables (a , b y c) cuya salida toma el valor lógico 1 si el número de variables de entrada a nivel lógico 1 es mayor que las que están a nivel lógico 0. Obtener:

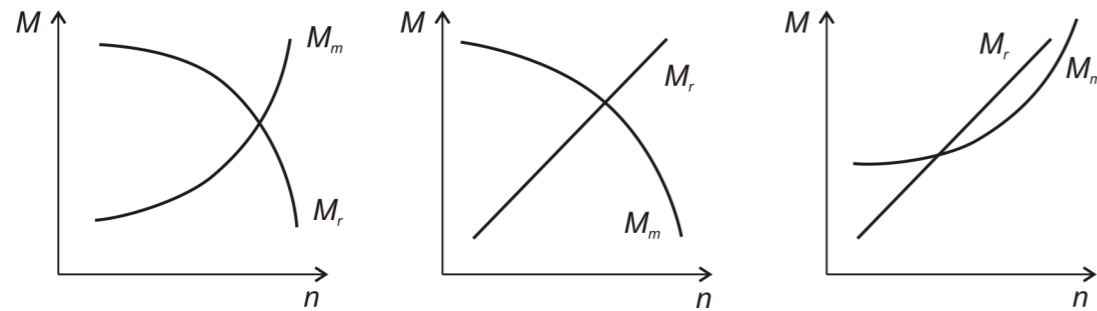
- La tabla de verdad de la función lógica correspondiente. [0,5 puntos]
- La función lógica simplificada utilizando el mapa de Karnaugh. [0,75 puntos]
- El circuito lógico implementado con puertas NAND. [0,75 puntos]

TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II

OPCIÓN B

Cuestión 1

Las gráficas adjuntas representan el par motor M_m de tres máquinas y el par resistente M_r de las tres cargas correspondientes en función de la frecuencia de rotación. Razónese cuál (o cuáles) de las tres máquinas tiene más estabilidad en el punto de funcionamiento. [1 punto]



Cuestión 2

Justifique razonadamente la verdad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- El principio de funcionamiento de un termopar es la variación de la resistencia eléctrica de un material conductor con la temperatura. [0,5 puntos]
- Una válvula selectora en un circuito neumático sólo permite presión a la salida si hay presión en las dos entradas. [0,5 puntos]

Cuestión 3

Se desea controlar la temperatura de un local para que nunca sea inferior a 20°C, empleando un radiador eléctrico, un termopar y un interruptor. Represente el esquema del diagrama de bloques para un sistema de control en lazo cerrado, e identifique sus componentes. [1 punto]

Cuestión 4

- Demuestre mediante tablas de verdad el siguiente teorema del álgebra de Boole:

$$a + \bar{a}b = a + b \quad [0,25 \text{ puntos}]$$

- Simplifique la función lógica siguiente utilizando las propiedades y teoremas del álgebra de Boole:

$$F = \bar{a}\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + a\bar{b}c \quad [0,75 \text{ puntos}]$$

Ejercicio 1

Una probeta cilíndrica, con límite elástico de 5000 Kp/cm², es sometida a una carga de tracción de 8500 Kp. La longitud de la probeta es de 400 mm, su diámetro de 50 mm, y el módulo de elasticidad del material es 2,1·10⁶ Kp/cm².

- Justifique si recuperará la probeta su longitud inicial. [0,5 puntos]
- Determine la deformación producida en la probeta. [0,5 puntos]
- Calcule la mayor carga a la que puede ser sometida la probeta si trabaja con un coeficiente de seguridad de 5. [0,5 puntos]
- Obtenga el diámetro que debería tener la probeta para que el alargamiento total debido a la primera carga no supere 50 centésimas de milímetro. [0,5 puntos]

Ejercicio 2

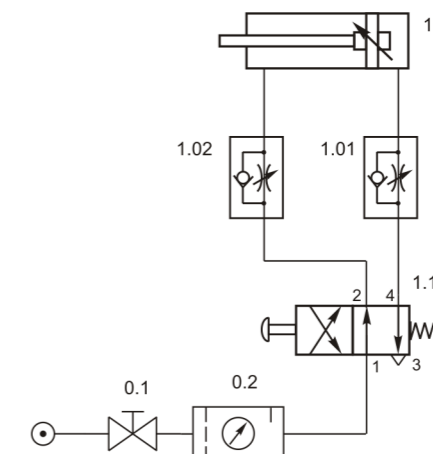
Un motor de combustión interna tiene cuatro cilindros de 82 mm de diámetro. Su cilindrada es 1901,2 cm³; la relación de compresión es 20:1, y entrega un par de 265,3 N·m a la potencia máxima de 100 kW. Se pide:

- La carrera de cada pistón. [0,75 puntos]
- El volumen de la cámara de combustión de cada cilindro. [0,75 puntos]
- La frecuencia (rpm) correspondiente a la potencia máxima. [0,5 puntos]

Ejercicio 3

En el circuito neumático de la figura, se pide:

- Identificar los componentes del mismo, 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

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

a) El ensayo Vickers permite determinar la dureza de un material a partir de la huella producida sobre su superficie. El penetrador utilizado es una pirámide recta de base cuadrada con un ángulo entre caras de 136° , construida de diamante. El valor de dureza Vickers (HV) se define como el cociente entre la carga aplicada y el área de la huella producida al aplicar la carga durante un tiempo.

b) La escala de Mohs es una relación de diez materiales ordenados en función de su dureza, de menor a mayor. Se utiliza como referencia de la dureza de una sustancia, y se basa en el principio que una sustancia dura puede rayar a una sustancia más blanda, pero no es posible lo contrario.

Mohs eligió diez minerales a los que atribuyó un determinado grado de dureza en su escala empezando con el talco, que recibió el número 1, y terminando con el diamante, al que asignó el número 10.

Cuestión 2

a) Primer tiempo: cuando el pistón está en el PMS se produce la inflamación, se da una expansión que abre la lumbrera de escape por donde escapan los gases quemados. Al bajar el pistón se comprime la mezcla de combustible en el cárter y comienza a entrar en el pistón. La lumbrera de admisión permanece cerrada.

Segundo tiempo: por inercia, el pistón sube desde el PMI hasta el PMS. Se expulsan los últimos gases residuales y termina la fase de admisión de la mezcla. Se abre la lumbrera de admisión y entra el fluido en el cárter. La lumbrera de escape se cierra y la mezcla permanece comprimida en el cilindro.



b) Se trata de un motor de combustión interna de dos tiempos, que no posee válvulas. La entrada y salida de gases se realiza por unas lumbreras (orificios en las paredes del cilindro) descubiertas y cubiertas por el propio pistón. El cárter comunica con la lumbrera de escape.

Cuestión 3

a) El ejemplo podría ser el llenado de un depósito:

- En el sistema de lazo abierto, el agua entra en el tanque hasta el nivel que se quiera, debiendo controlar el nivel una persona, que cerrara la válvula. Si se saca agua, cuando se vacíe hay que volver a llenarlo.

- En el sistema de lazo cerrado, el flotador controla el nivel de llenado del tanque; de tal forma que si se saca agua, automáticamente se actuará sobre la válvula para que mantenga lleno el tanque.

b) Deberían dibujar los diagramas de bloques correspondientes a ambos casos.

Cuestión 4

Un transductor detecta una variable física y la modifica o adapta a otra más adecuada para su medición o manejo.

Un actuador actúa sobre un proceso una vez recibida la orden.

Ejercicio 1

a) Intensidad de inductor: $I_e = \frac{V}{R_e} = 2 \text{ A}$

Intensidad de inducido: $P_{Joule} = R_e I_e^2 + R_i I_i^2 \rightarrow I_i = \sqrt{\frac{P_{Joule} - R_e I_e^2}{R_i}} = 18 \text{ A}$

Fuerza contraelectromotriz $V = \mathcal{E} + R_i I_i \rightarrow \mathcal{E} = V - R_i I_i = 228,2 \text{ V}$

b) Reóstato de arranque: $\mathcal{E} = 0 \rightarrow V = (R_{arr} + R_i) I_{arr} \rightarrow R_{arr} = \frac{V}{2I_i} - R_i = 6,28 \Omega$

c) Potencia absorbida: $P_{abs} = VI_{abs} = 4.600 \text{ W}$

Pérdidas mecánicas: $P_{mec} = 0,05 \cdot P_{abs} = 230 \text{ W}$

Potencia útil: $P_u = P_{abs} - P_{Joule} - P_{mec} = 3.877,6 \text{ W}$

Par motor: $M_u = \frac{P_u}{\omega} = \frac{P_u \cdot 60}{2\pi n} = 24,65 \text{ N} \cdot \text{m}$

Ejercicio 2

El diseño del circuito será independiente para cada uno de los cilindros, dado el número de válvulas a utilizar. Los circuitos serían iguales para los dos cilindros, se colocaría la válvula reguladora en el avance del cilindro, y con la válvula 4/2 se controlaría el avance del cilindro. En el retroceso tendríamos que dejar de presionar el pulsador.



Ejercicio 3

a)

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

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

b) $F_s = ab + ac + bc$

c) $F = ab + ac + bc = \overline{\overline{ab + ac + bc}} = \overline{(\overline{ab}) \cdot (\overline{ac}) \cdot (\overline{bc})}$

Se utilizarían tres puertas NAND de dos entradas y una de tres entradas.

CRITERIOS ESPECÍFICOS DE CORRECCIÓN: OPCIÓN B

Cuestión 1

El equilibrio es estable cuando, tras una perturbación de velocidad, se regresa al punto de funcionamiento. Para ello, si se produce una variación de velocidad positiva ($\Delta n > 0$), la variación de la diferencia de pares debe ser negativa [$\Delta(M_m - M_r) > 0$]. De igual forma, ante una variación de velocidad negativa, la variación de la diferencia de pares debería ser positiva.

La máquina de la gráfica izquierda se pararía o embalaría tras una perturbación. La de la derecha volvería al punto de funcionamiento ante una disminución de velocidad, pero se embalaría si ésta aumentase. La del centro es la única estable.

Cuestión 2

a) Falso. El principio de funcionamiento de un termopar es la generación de una fuerza electromotriz en circuitos con uniones de dos conductores de distinto material (efecto Seebeck). El principio enunciado corresponde a una termorresistencia.

b) Falso. Permite la salida si hay presión en una cualquiera de las entradas. El enunciado corresponde a una válvula de simultaneidad.

Cuestión 3

La señal realimentada es la lectura del termopar. Cuando la señal de error (diferencia entre dicha lectura y la de consigna, 20°C) es negativa, se acciona el interruptor del radiador.



Cuestión 4

a)

$$F_1 = a + \bar{a}b$$

a	b	F ₁
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$$F_2 = a + b$$

a	b	F ₂
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

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

Ejercicio 1

a) $\sigma = \frac{F}{S} = 432,9 \text{ kp/cm}^2$ Sí. La tensión es inferior a la del límite elástico (5000 kp/cm²)

b) $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \rightarrow \varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{F/S}{E} = 0,00021$ $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} \rightarrow \Delta l = \varepsilon l = 0,00824 \text{ mm}$

c) $C.S. = \frac{\sigma_E}{\sigma_T} \rightarrow \sigma_T = \frac{\sigma_E}{C.S.} = 1000 \text{ kp/cm}^2$ $F_T = \sigma_T \cdot S = 19635 \text{ kp}$

d) $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l} = 1,25 \cdot 10^{-3}$ $E = \frac{\sigma'}{\varepsilon} = \frac{F/S'}{\varepsilon} \rightarrow S' = \frac{F}{\varepsilon \cdot E} = 3,24 \text{ cm}^2$

$$S' = \pi \frac{d'^2}{4} \rightarrow d' = \sqrt{\frac{4S'}{\pi}} = 2,03 \text{ cm}$$

Ejercicio 2

a) Volumen barrido por el pistón en cada cilindro: $\Delta V_c = \frac{\Delta V}{4} = 475,3 \text{ cm}^3$

$$\Delta V_c = S \cdot L \rightarrow L = \frac{\Delta V_c}{S} = \frac{250}{6} = 9 \text{ cm}$$

b) $R_C = \frac{V_1}{V_2} = \frac{V_2 + \Delta V_c}{V_2} = 1 + \frac{\Delta V_c}{V_2} \rightarrow V_2 = \frac{\Delta V_c}{R_C - 1} = 25,0 \text{ cm}^3$

c) $M = \frac{P_{\max}}{\omega} = \frac{P_{\max} \cdot 60}{2\pi n} \rightarrow n = \frac{60P_{\max}}{2\pi M} = 3600 \text{ rpm}$

Ejercicio 3

a) 0.1 Válvula de cierre

0.2 Unidad de tratamiento

1.0 Cilindro de doble efecto con amortiguación regulable

1.01 y 1.02 Válvulas reguladoras de flujo unidireccionales con estrangulación

1.1 Válvula 4/2 (4 vías, 2 posiciones) con accionamiento por pulsador y retorno por muelle

1 Vía de alimentación de presión

2 y 4 Vías de trabajo

3 Vía de escape



- b) Al accionar mediante el pulsador la válvula distribuidora, el aire comprimido, después de atravesar la unidad de mantenimiento, pasa a través de la válvula de distribución, saliendo por la vía 4, y atravesando libremente la válvula reguladora unidireccional 1.01. Llega al cilindro, empujando el émbolo, que realiza trabajo en el avance. El aire que sale del cilindro es conducido a través de la válvula 1.02, siendo estrangulado por la misma, y es conducido a través de la vía 2 de la válvula distribuidora hacia el escape.

Al soltar el pulsador, se produce el retorno de la válvula de distribución debido al muelle de la misma, y el aire es conducido hacia el cilindro libremente a través de la válvula 1.02. Se produce el retroceso del émbolo y el aire de salida es estrangulado por la válvula 1.01 a través de la válvula distribuidora hacia la vía de escape.