

Nombre: _____ C.I. _____

ULA. Escuela de Ingeniería Mecánica
Instrumentación
Sección 01.

16 de octubre de 2014

Primer Examen Parcial **SOLUCION**

Complete las siguientes proposiciones (0.8 de puntos cada una):

- Entre las ventajas de un proceso bien instrumentado están: Ahorro de material, Computo de costos, Seguridad en la planta, Actuación instantanea.
- Entre los instrumentos de medición más comunes encontramos a los Indicadores y los Registradores.
- Un instrumento a circuito abierto trabaja con energía del proceso, y en estos el error es acumulativo.
- Según las normas ISA, en la identificación de un instrumento la variable medida se indica con la primera letra, y las funciones del instrumento con las letras subsiguientes.
- En los diagramas de instrumentación las líneas se utilizan para interconectar instrumentos entre si o con el proceso.
- En un diagrama de instrumentación una señal eléctrica se representa con: ----- y una señal hidráulica con: -L---L---L---L---L---L---L---.
- El sensor es el elemento que está en contacto con el directo con el proceso y como es sensible a la variable que se desea medir produce una salida función de esta.
- Los elementos funcionales de un elemento de medición son: Sensor, transductor, condicionador de señal, Indicador.
- El error estático es la diferencia entre el valor indicado por el iinstrumento y el valor real de la variable cuando esta no cambia en el tiempo.
- El mínimo cambio en la entrada capaz de originar un cambio en la salida con características deseadas se denomina sensibilidad.
- En un instrumento de medición podemos encontrar los siguientes tipos de desvíos: de cero, de amplitud, de angularidad.
- En un fluido en movimiento podemos encontrar 3 formas de presión, y una de estas es la presión de estancamiento que representa la suma de la presión estática más la presión dinámica.
- El más simple, directo y exacto de los métodos de medición de presión es el medidor de columna de líquido.
- Entre los transductores eléctricos de presión encontramos: resistivo, magnético, capacitivo, piezoeléctrico. Extensométrico
- El transductor eléctrico que basa su funcionamiento en el cambio de la longitud y sección transversal de un alambre muy fino, al someterlo a un esfuerzo se denomina extensométrico.

Nombre: _____ C.I. _____

ULA. Escuela de Ingeniería Mecánica
Instrumentación
Sección 01.

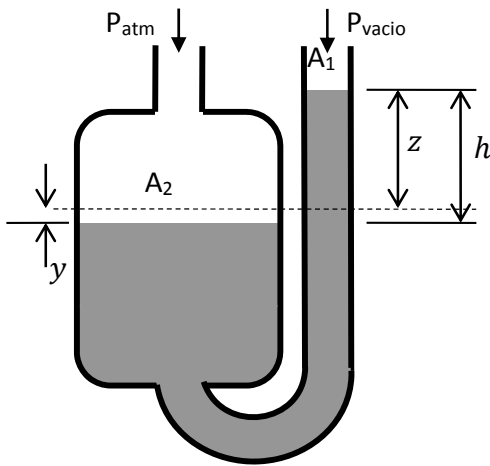
16 de octubre de 2014

Primer Examen Parcial

Problemas

1. Con un manómetro de pozo y vaso alargado se quiere medir la presión de un tanque de vacío, donde el vacío máximo será de 10 psi. Para ello se conecta el vaso alargado al tanque y se deja el pozo abierto a la atmósfera. Si el desplazamiento máximo permitido para el mercurio en el pozo es de 2 cm. Hallar:
 - a. La relación de áreas.
 - b. El desplazamiento máximo de la superficie libre del mercurio en el vaso alargado.
 - c. El rango del manómetro en metros de columna de agua.

Solución



Datos:

$$y_{max} = 2\text{cm} = 2 \times 10^{-2}\text{m}$$

$$P_{vacio} = -10\text{psi} = 68965\text{Pa}$$

Solución:

Ecuación de la hidrostática:

$$P_{atm} - P_{vacio} = \gamma h = \gamma(y + z)$$

Por igualación de volúmenes desplazados:

$$zA_1 = yA_2$$

Por lo tanto, considerando presiones manométricas:

$$-P_{vacio} = \gamma y \left(1 + \frac{A_2}{A_1}\right)$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{-P_{vacio} - \gamma y}{\gamma y}$$

$$\frac{A_2}{A_1} = \frac{-(-68965) - 13600 \times 9.81 \times 2 \times 10^{-2}}{13600 \times 9.81 \times 2 \times 10^{-2}} = 24,844$$

Para el desplazamiento del mercurio en vaso alargado utilizamos:

$$z = \frac{yA_2}{A_1} = 2 \times 24.844 = 49.688\text{ cm}$$

Rango del manómetro en metros de columna de agua:

$$h = \frac{P_{vacio}}{\gamma_{agua}} = \frac{68965}{1000 \times 9.81} = 7.0296\text{m}$$

Nombre: _____ C.I. _____

2. En el arreglo de fuelles de la figura, si $P_1 > P_2$ hallar una expresión para determinar $P_1 - P_2 = f(x)$.

Solución

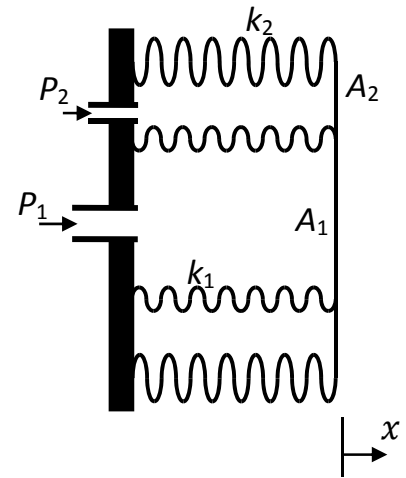
Como existe una sola cara para los dos fuelles se puede escribir una sola ecuación:

$$P_1 A_1 + P_2 A_2 - x k_1 - x k_2 = 0$$

Despejando los términos P_1 y P_2 tenemos:

$$P_1 A_1 + P_2 A_2 = x(k_1 + k_2)$$

Se deduce de esta ecuación que **no es posible determinar la diferencia $P_1 - P_2$ con este arreglo de fuelles.**



Nombre: _____ C.I. _____

ULA. Escuela de Ingeniería Mecánica
Instrumentación
Sección 01.

16 de octubre de 2014

Primer Examen Parcial

Complete las siguientes proposiciones (0.8 de puntos cada una):

16. Entre las ventajas de un proceso bien instrumentado están: _____,
_____, _____,
_____.
17. Entre los instrumentos de medición más comunes encontramos a los _____
y los _____.
18. Un instrumento a circuito abierto trabaja con energía _____, y en
estos el error es _____.
19. Según las normas ISA, en la identificación de un instrumento la variable medida se indica con
_____, y las funciones del instrumento con _____.
20. En los diagramas de instrumentación las líneas se utilizan para _____
_____.
21. En un diagrama de instrumentación una señal eléctrica se representa con: _____
y una señal hidráulica con: _____.
22. El sensor es el elemento que _____

_____.
23. Los elementos funcionales de un elemento de medición son: _____,
_____, _____, _____.
24. El error estático es _____
_____.
25. El mínimo cambio en la entrada capaz de originar un cambio en la salida con características
deseadas se denomina _____.
26. En un instrumento de medición podemos encontrar los siguientes tipos de desvíos:
_____, _____, _____.
27. En un fluido en movimiento podemos encontrar _____ formas de presión, y una de estas es la
presión de _____ que representa la suma de la presión
_____ más la presión _____.
28. El más simple, directo y exacto de los métodos de medición de presión es el _____
_____.
29. Entre los transductores eléctricos de presión encontramos: _____,
_____, _____, _____.
30. El transductor eléctrico que basa su funcionamiento en el cambio de la longitud y sección
transversal de un alambre muy fino, al someterlo a un esfuerzo se denomina _____
_____.

Nombre: _____ C.I. _____

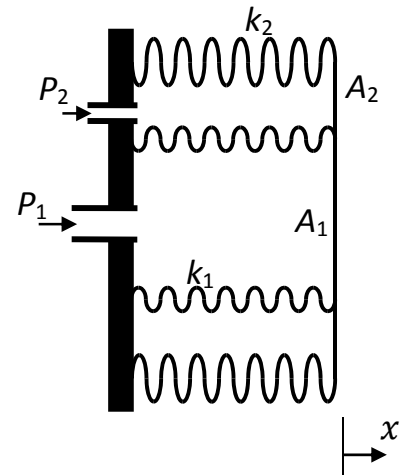
ULA. Escuela de Ingeniería Mecánica
Instrumentación
Sección 01.

16 de octubre de 2014

Primer Examen Parcial

Problemas

3. Con un manómetro de pozo y vaso alargado se quiere medir la presión de un tanque de vacío, donde el vacío máximo será de 10 psi. Para ello se conecta el vaso alargado al tanque y se deja el pozo abierto a la atmósfera. Si el desplazamiento máximo permitido para el mercurio en el pozo es de 2 cm. Hallar:
 - a. La relación de áreas.
 - b. El desplazamiento máximo de la superficie libre del mercurio en el vaso alargado.
 - c. El rango del manómetro en metros de columna de agua.
4. En el arreglo de fuelles de la figura, si $P_1 > P_2$ hallar una expresión para determinar $P_1 - P_2 = f(x)$.



Nombre: _____ C.I. _____

ULA. Escuela de Ingeniería Mecánica
Instrumentación
Sección 01.

16 de octubre de 2014

Primer Examen Parcial

Problemas

1. Con un manómetro de pozo y vaso alargado se quiere medir la presión de un tanque de vacío, donde el vacío máximo será de 10 psi. Para ello se conecta el vaso alargado al tanque y se deja el pozo abierto a la atmósfera. Si el desplazamiento máximo permitido para el mercurio en el pozo es de 2 cm. Hallar:
 - a. La relación de áreas.
 - b. El desplazamiento máximo de la superficie libre del mercurio en el vaso alargado.
 - c. El rango del manómetro en metros de columna de agua.
2. En el arreglo de fuelles de la figura, si $P_1 > P_2$ hallar una expresión para determinar $P_1 - P_2 = f(x)$.

