

Pauta Control 2 IQ54A

Pregunta 1 (25%)

- a. V Para que un sensor sea "ideal" basta con que su respuesta sea lineal.
- b. V La calibración de un sensor asegura que la ganancia de la función de transferencia del sensor sea unitaria.
- c. F El rango de un sensor recorre desde el valor más bajo hasta el más alto de la variable del proceso.
- d. F Un tubo de venturi permite medir pérdidas de carga de una línea de proceso.
- e. V En una bomba centrífuga, el flujo cambia con la pérdida de carga de la línea de salida.
- f. V En una bomba de desplazamiento positivo el flujo es independiente de la pérdida de carga de la línea de salida.
- g. V Una válvula es un artefacto que regula la pérdida de carga.
- h. F Considere un pH-metro que tiene una salida de 4 a 20 mA. La ganancia de estado estacionario es 8/7 pH/mA.
- i. V El coeficiente de válvula, C_v , tiene unidades de flujo.

Pregunta 5 (20%)

Dado un proceso de caudal máximo de trabajo de 85.000 [L/h] y un fluido de densidad relativa 0,7 en que la presión de servicio es de 60 bar y se admite una pérdida de carga de un 15%.

- a) Defina el c_v de la válvula que necesita. Además, se eligió una válvula isoporcentual.
- b) Con un campo de control de caudal igual a 50, determine cuál es el caudal del sistema cuando abre la válvula en un 80%.

Solución:

$$a) \quad q = c_v \cdot \sqrt{\frac{\Delta P}{\rho}} \Rightarrow c_v = q \cdot \sqrt{\frac{\rho}{\Delta P}} = 85.000 \left[\frac{L}{h} \right] \cdot \sqrt{\frac{0,7}{60[bar] \cdot 0,15}} = 23.705,4 \left[\frac{L}{h \cdot \sqrt{bar}} \right]$$

- b) Válvula isoporcentual \Rightarrow

$$\frac{dq}{dl} = bq \Rightarrow \frac{dq}{q} = b \cdot dl \int$$

$$\ln q = b \cdot l + c$$

$$q = c \cdot e^{b \cdot l}$$

Condiciones de borde \Rightarrow

$$q(l=0) = q_{\min} = c \cdot e^0 \Rightarrow c = q_{\min}$$

$$q(l=1) = q_{\max} = q_{\min} \cdot e^b \Rightarrow e^b = \frac{q_{\max}}{q_{\min}} = R = 50$$

Recordando que campo de control es $R = 50 = \frac{q_{\max}}{q_{\min}}$ y $q_{\max} = 85.000 \left[\frac{L}{h} \right]$

$$\text{Se tiene que } q_{\min} = \frac{q_{\max}}{R} = \frac{85.000 \left[\frac{L}{h} \right]}{50} = 1.700 \left[\frac{L}{h} \right]$$

Luego se tiene lo siguiente:

$$q = q_{\min} \cdot R^l = 1.700 \left[\frac{L}{h} \right] \cdot 50^l$$

Cuando la válvula se abre en un 80% $\Rightarrow l=0,8$

$$q = 1.700 \left[\frac{L}{h} \right] \cdot 50^{0,8} = 38.870,9 \left[\frac{L}{h} \right]$$