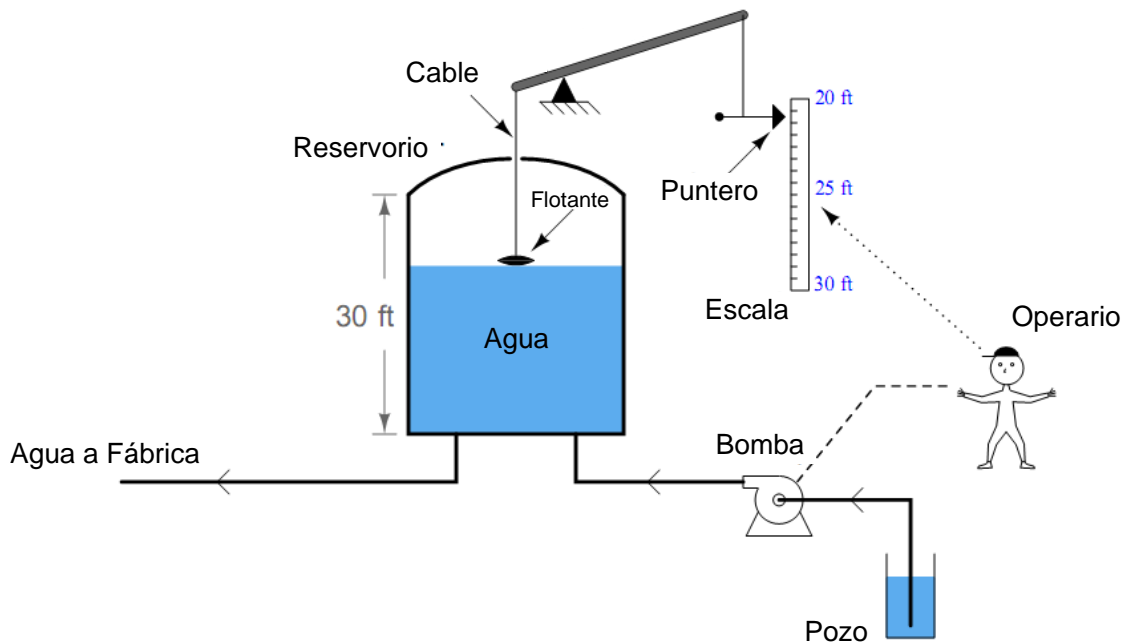




TRABAJO PRÁCTICO Nº 3
Instrumentación industrial

PROBLEMA 3.1

Analice el dibujo de la figura.



Para un sistema de control tan elemental como el que se presenta en la figura, complete la tabla siguiente, explicando en cada caso su significado y dando valores cuando corresponda.

TÉRMINO	SIGNIFICADO - VALOR
Proceso	
Elemento Primario	
Elemento final de control	
Rango de medición	
Valor superior del rango	
Cero del alcance	
Span de medición	
Indicador	
Transmisor	
Controlador	
Variable medida	
Variable manipulada	



PROBLEMA 3.2

Un dispositivo para medir temperatura puede trabajar entre 100 °C y 500 °C y genera una salida lineal variable entre 1 y 5 Vcc

- Confeccione un gráfico entrada – salida del dispositivo. Ponga en evidencia el efecto de la saturación de la señal de salida.
- ¿Cuál es el alcance?
- ¿Cuál es el Span?
- ¿Cuál es su ganancia?
- Una salida de 3.5 Vcc, ¿a qué temperatura corresponde?
- Una temperatura de 250 °C, ¿qué salida genera?

PROBLEMA 3.3

Se dispone de un transmisor de presión inteligente **SMAR LD-290-M4**. Se deben medir presiones relativas que oscilan entre 1 y 5 bar. Busque la información técnica del instrumento e indique:

- Ajuste el alcance del transmisor de presión manométrica.
- ¿Cuál es el alcance que deberá tener el instrumento de medición – transmisión? ¿Cuánto vale el cero?
- ¿Cuál es el valor del span?
- ¿Qué tipo de la salida tiene el instrumento?
- Indique el valor de la exactitud del elemento de medición
- Si la señal de salida es de 70%, ¿Cuál es la presión relativa? Presente la respuesta con la cota de error esperada.
- ¿Considera que el dispositivo es lineal? ¿Es estable?

PROBLEMA 3.4

Se dispone de dos elementos de medición – transmisión de temperatura de las características indicadas en la Tabla.

DISPOSITIVO	A	B
Alcance	0 a 300 °C	100 a 300 °C
Salida	4-20 mA	0-100 Vcc
Exactitud	± 0.5 °C	± 0.2 % R
Linealidad	0.5 % Span	0.5 % Span

- ¿Cuál elemento es más sensible?
- ¿Cuál es más exacto?

PROBLEMA 3.5

Se dispone de una válvula de control neumática lineal (entradas 3-15 psi, salida caudal). La capacidad de la válvula es 10 m³/hora. Su dinámica consiste en un retardo de primer orden con constante de tiempo de 12 segundos.



- a) Realice el diagrama en bloques de la válvula
- b) Calcule la sensibilidad de la válvula
- c) Qué caudal circulará por la válvula cuando la señal toma el valor 8 psi?
- d) Escriba su función de transferencia.

PROBLEMA 3.6

Se dispone de un transductor electro-neumático **i2P-100** de Fisher. Encuentre la información técnica que le permita responder los siguientes interrogantes:

- a) ¿Cuál es la función que cumple?
- b) Señales de entrada salida. Presión de suministro.
- c) Indique si es lineal
- d) Exactitud
- e) Encuentre la sensibilidad del transductor

PROBLEMA 3.7

Se dispone de una válvula de control neumática lineal (entradas 3-15 psi, salida caudal) y de un controlador electrónico (entrada-salida 4-20 mA) por lo que es necesario disponer de un transductor. La capacidad de la válvula es 12000 kg/hora. Su dinámica es de primer orden (constante de tiempo de 6 segundos).

- a) Realice el diagrama en bloque de los tres elementos en serie, indicando la naturaleza de las señales
- b) Calcule la ganancia de cada uno de los elementos y la global entre la salida del controlador y el caudal que deja pasar la válvula
- c) Qué caudal circulará por la válvula cuando la señal toma el valor 8 mA?
- d) Encuentre la respuesta temporal del caudal a un cambio escalón de la señal en el cabezal de la válvula de 12 psi a 9 psi.

PROBLEMA 3.8

Una válvula de control debe manipular flujo de agua a 25 °C y estará en un circuito que le asegurará una caída de presión constante de 9 bar. Debe manejar caudales entre 130 y 270 gpm. Verifique que una válvula AUTCONT de característica lineal de 2 pulgadas es apropiada. El C_v máximo vale 48 (en unidades estándar para C_v). Confeccione un gráfico entrada - salida para el elemento final de control, si la señal que llega a la válvula es 4-20 mA.

PROBLEMA 3.9

Una línea de envasado, taponado y almacenaje de botellas PET de 500 ml de capacidad está siendo automatizada. Las botellas se llenan con un líquido transparente y conductivo.

Se requiere definir un sensor que permita hacer el conteo de las unidades procesadas.

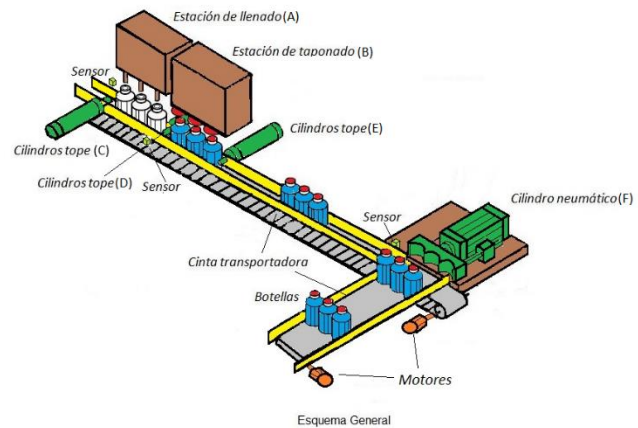


a) Indique cuáles de los siguientes sensores serían apropiados para esta aplicación:

- [1] Sensor inductivo
- [2] Sensor fotoeléctrico
- [3] Sensor capacitivo
- [4] Final de carrera

Justifique apropiadamente.

b) Si se cambia el líquido de llenado por una bebida cola, ¿sigue siendo apropiado el sensor que eligió?

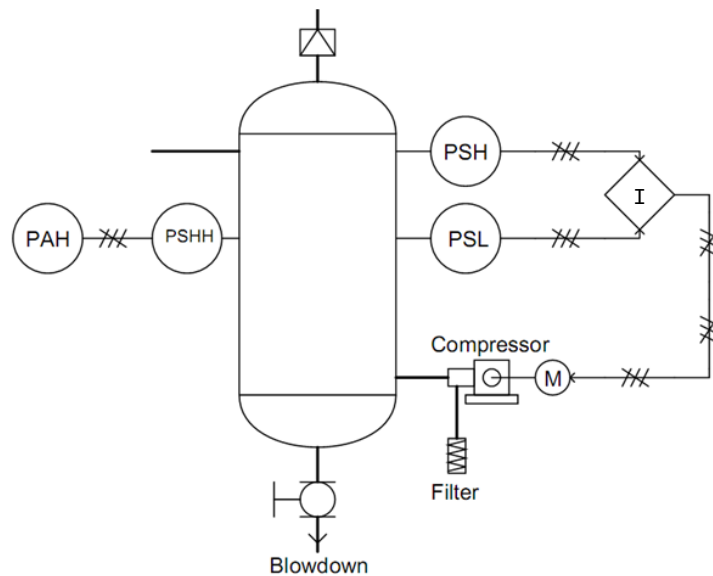


PROBLEMA 3.10

Analice el diagrama P&I de la figura que corresponde a un tanque pulmón de nitrógeno. Para los dispositivos PSL y PSH que deberán ser usados con presiones de corte de 5 y 30 bar respectivamente para actuar en el sistema de enclavamiento.

Se requiere salida de corriente continua que permita conexión para el accionamiento del compresor.

- a) Indicar si el switch **Ceraphant T PTC31** de **Endress – Hauser** es apropiado para este servicio.
- b) Servirá también para el PSHH, si la alarma debe activarse a los 55 bar



PROBLEMA 3.11

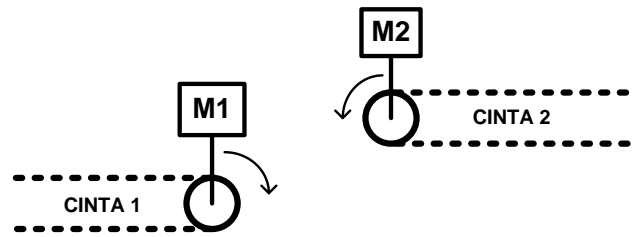
Una tolva para almacenar carbón se alimenta a través de dos cintas transportadoras accionadas por motores. La descarga se hace a través de una válvula rotatoria que también es accionada por un motor.

El sistema debe operar de la siguiente manera:

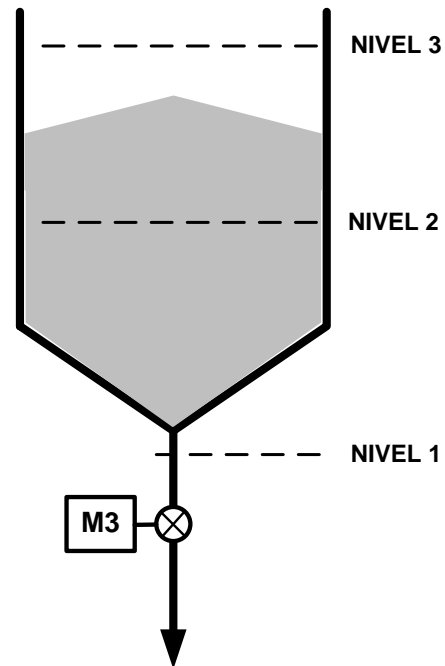
- Si el nivel de sólidos está por debajo de Nivel 1 (caño de 4 pulgadas), deben estar activadas las cintas y debe estar cerrada la válvula de descarga.
- Si el nivel de sólidos supera el Nivel 1 pero no alcanza el nivel 2 las dos cintas deben alimentar el silo y la válvula de descarga debe estar abierta.



- Si el nivel 2 es superado por el carbón pero no alcanza el nivel 3, la cinta 2 debe estar detenida.
- Si el carbón supera el nivel 3, entonces, ambas cintas deben detenerse y permanecer abierta la descarga.



Proponga al menos tres tipos de sensores que sean apropiados para un sistema de control.



Al finalizar este tema el alumno deberá saber:



- Qué son y para qué sirven los parámetros estáticos y dinámicos de los sensores.
- Cuáles son las señales estandarizadas empleadas en aplicaciones industriales.
- Principios de funcionamiento de instrumentación de campo de variables de proceso: presión, temperatura, nivel, caudal, posición, proximidad y peso.
- Interpretar información técnica de sensores y transmisores comerciales.
- Identificar distintos tipos de actuadores usados en procesos, en especial la válvula reguladora.
- Comprender que parámetros caracterizan los actuadores.