

PROBLEMAS TEMA 1

SENSORES RESISTIVOS

PROBLEMA P.1.1

Para medir la apertura de una puerta disponemos de un potenciómetro giratorio cuyo cursor se une de forma solidaria a la bisagra de dicha puerta. La puerta puede abrirse hasta un ángulo de 180° , mientras que el potenciómetro tiene un recorrido máximo de 270° . Para realizar lecturas en el sistema se dispone de un voltímetro digital que actúa como indicador de $3\frac{1}{2}$ dígitos (puede representar cualquier valor entre 0000 y 1999) que incluye diversas escalas. Diseñar el sistema de medida siguiendo los pasos que se indican:

1. Indicar el diagrama de bloques de la cadena de medida completa.
2. Diseñar el circuito de alimentación del potenciómetro, de forma que se obtenga una sensibilidad de 20mV por grado.
3. El voltímetro digital tiene a su entrada una escala cuyo margen se extiende desde 0 V hasta 2 V, de forma que en el indicador se lee directamente la tensión de entrada en milivoltios. Diseñar el circuito para adecuar el margen del circuito de medida al de entrada del convertidor si queremos realizar lecturas de ángulos de apertura sin realizar ningún tipo de conversión mental, aunque ello implicase no utilizar todo el rango de entrada del convertidor incluido en el voltímetro.
4. Para el convertidor A/D incluido en el voltímetro, calcular el mínimo número de bits que permiten aprovechar la máxima resolución posible del indicador. ¿Cuál será el valor comercial a utilizar? ¿Qué resolución en grados se obtiene? ¿Cuál de los puntos decimales debemos de fijar?
5. Si el convertidor comercial es de aproximaciones sucesivas, y la frecuencia de su oscilador es de 50 kHz ¿Con que cadencia máxima dispondremos de lecturas en el indicador? ¿Cuál puede ser la máxima frecuencia de la señal analógica a la entrada?

NOTA: Las cuestiones 4 y 5 se realizarán cuando se estudie la conversión A/D.

PROBLEMA P.1.2

Se desea conectar la señal de salida de un potenciómetro a un registrador con una impedancia de entrada de 10 k Ω . La falta de linealidad ha de mantenerse por debajo del 1% del fondo de escala. Se dispone de potenciómetros entre 100 y 10.000 Ω en pasos de 100 Ω y 5 W de potencia nominal. Elegir el potenciómetro que dando la mayor sensibilidad posible cumpla el resto de condiciones.

PROBLEMA P.1.3

Disponemos una PT-100 en un divisor de tensión, para la medida de temperaturas en el margen 0 – 100 Celsius. Si se desea que el error por autocalentamiento no sobrepase el 0'1 % del fondo de escala, ¿cuál será la tensión de alimentación? ¿y el error a 100 °C?

Datos: $\alpha = 0.38\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. $\delta = 4.5\text{ mW}/^\circ\text{C}$. Valor de la otra resistencia del divisor: R_0 .

PROBLEMA P.1.4

La NTC de 1 k Ω fabricada por Philips tiene como temperatura característica 3528 K. Si queremos realizar medidas en el margen 20 – 60 Celsius ¿qué resistor le pondremos en paralelo? ¿Y si el margen es ahora 0 – 100 Celsius?