

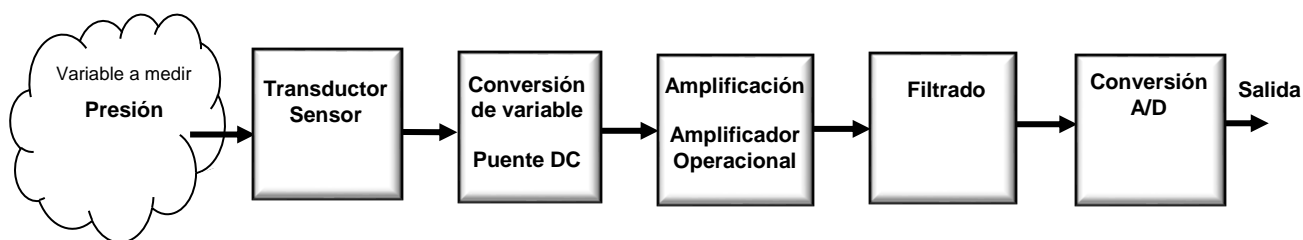
PROCESO SELECTIVO PARA EL INGRESO, POR EL SISTEMA GENERAL DE ACCESO LIBRE, EN LA ESCALA DE CIENTÍFICOS SUPERIORES DE LA DEFENSA (Resolución 400/38510/2023 de 14 de diciembre de 2023, BOE de 3 de enero de 2024).

ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:
ELECTRÓNICA, INSTRUMENTACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN NAVAL

SUPUESTO PRÁCTICO Nº2

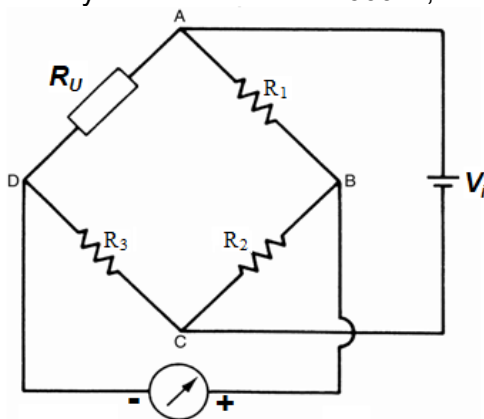
(TIEMPO MÁXIMO PARA REALIZAR EL EJERCICIO: 3 HORAS)

En este supuesto práctico vamos a diseñar un sistema completo de medición de presión. Para ello partiendo de un sensor de presión, diseñaremos las etapas de Conversión de Variable, Amplificación, Filtrado y selección de convertidor A/D:



Parte 1. (4 puntos). Sensor. Definir el sensor de presión de tipo electromecánico, que se podría utilizar (tipo y tecnología) para medir presiones manométricas dinámicas, en el rango de 0 a 10 bares con la máxima sensibilidad y de baja frecuencia.

Parte 2. (12 puntos). Conversión de variable. Supongamos que la resistencia desconocida R_U en la Figura (puente D.C.) es un sensor de presión cuya resistencia a 1bar es $600\ \Omega$, que además, varía con la presión con una tasa de $+4\ \Omega/\text{bar}$, para pequeños cambios de presión alrededor de 1bar (suponer un incremento de $0,1\text{bar}$). Calcular la sensibilidad del sistema de medición total (mV/bar) para pequeños cambios de presión alrededor de 1bar, dados los siguientes valores de tensión y resistencias: $R_1 = 600\ \Omega$; $R_2 = R_3 = 6000\ \Omega$; $V_i = 20\ \text{V}$.



Parte 3. (8 puntos). Amplificación. Suponiendo que el sensor de presión genera una señal a fondo de escala (máxima presión) de 1V:

Diseñar una etapa de amplificación que amplifique de 1 V a 5 V, para aprovechar al máximo el rango dinámico del convertidor ADC. Se puede utilizar una topología no diferencial (amplificador no inversor). Utilizar resistencias ideales.

Calcular los valores de las resistencias para conseguir la ganancia deseada en la etapa de amplificación.

Parte 4. (8 puntos). Filtrado. Diseñar un filtro paso-bajo RC.

Diseñar un filtro activo de primer orden que permita el paso de frecuencias inferiores a 1Khz.

Parte 5. (8 puntos) Selección de la resolución del convertidor A/D. Si el rango de entrada del convertidor Analógico es de 5V y el error de la cuantificación para este tipo de aplicación debería ser menor que 3mV. ¿Cuántos bits debería tener el convertidor?