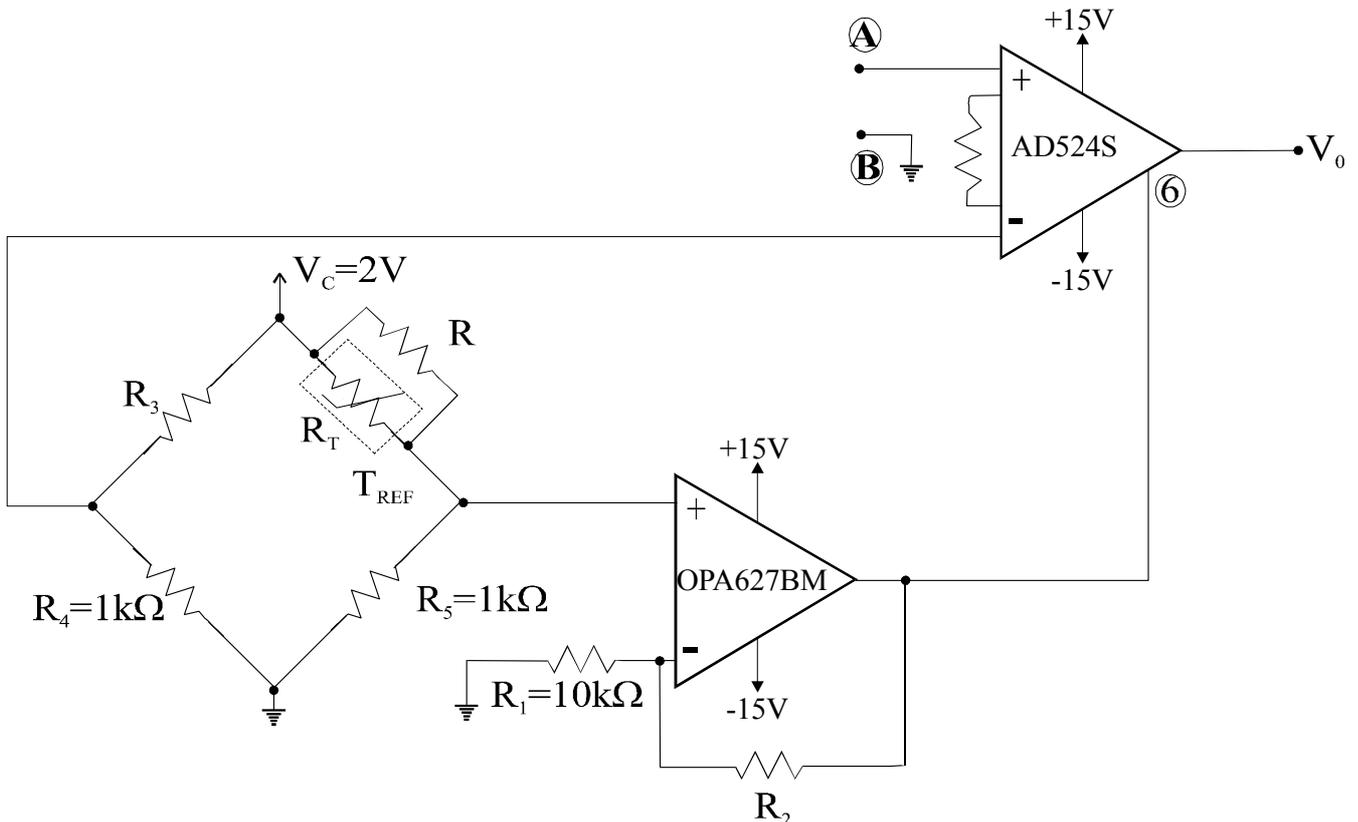


INSTRUMENTACION ELECTRÓNICA

2º Curso de Ingeniería Técnica y Superior de Telecomunicación

Examen Final: 30 de Junio de 2005

- 1.- Se desea medir temperatura con el circuito de la figura, en el que se utiliza un termopar tipo J, un termistor 232264063123 de Philips, un amplificador operacional OPA627BM de Burr-Brown y un amplificador de instrumentación AD524S de Analog Devices. El termistor está dentro de un bloque isoterma junto con la unión de referencia del termopar a temperatura T_{REF} , que puede variar entre 20°C y 50°C .
- Conectar correctamente el termopar entre los puntos A y B, calcular el valor de la resistencia R para linealizar el termistor en el rango de la temperatura T_{REF} y obtener la expresión de la tensión de salida del circuito (V_o) en función de T_{REF} , de la tensión de la unión de medida del termopar (V_j) y del resto de los componentes del circuito. (1.3 puntos)
 - Calcular el valor de todos los componentes del circuito para compensar la tensión generada por la unión de referencia del termopar, para que si la temperatura de la unión de medida del termopar (T_j) es igual a 0°C sea $V_o = -5\text{V}$ y para que si $T_j = 1000^{\circ}\text{C}$ sea $V_o = 10\text{V}$. Calcular el error en $^{\circ}\text{C}$ que se comete si $T_j = 500^{\circ}\text{C}$ y $T_{REF} = 35^{\circ}\text{C}$. (1 punto)
 - Si todos los componentes del circuito están a 50°C y se mide una temperatura $T_j = 500^{\circ}\text{C}$, calcular el error en $^{\circ}\text{C}$ que se comete debido a la tensión de offset y a las intensidades de polarización y de offset del amplificador operacional y del amplificador de instrumentación. (1.1 puntos)
 - Si todos los componentes del circuito están a 50°C , calcular en el error en $^{\circ}\text{C}$ debido al CMRR del amplificador operacional y del amplificador de instrumentación cuando se mide una temperatura $T_j = 500^{\circ}\text{C}$. (1 punto)
 - Calcular el ruido pico-pico desde 0.1 a 10 Hz debido al amplificador de instrumentación, R_T y R_2 si $T_{REF} = 25^{\circ}\text{C}$. (1 punto)



2.- En el circuito de la figura se utiliza un LVDT 300HR de Schaevitz, un multiplicador MC1495 de Motorola, un amplificador operacional AD741K de Analog Devices y un filtro de variables de estado biquad cuya función de transferencia se indica en el circuito. En todos los circuitos se utilizan fuentes de alimentación de $\pm 15V$.

- Calcular el valor de todos los componentes del circuito si se quiere aprovechar al máximo el rango de funcionamiento del LVDT, del amplificador operacional y del filtro. (1.3 puntos)
- Calcular el valor de todos los componentes del filtro para implementar la función de transferencia dada. Calcular el porcentaje que varían los parámetros H_0 , ω_0 y Q del filtro si todos los componentes tienen una tolerancia del $\pm 5\%$. (1 punto)
- Se han medido 10 veces la tensión de salida del circuito (V_o) y la tensión de salida del amplificador operacional (V_{o1}) para una determinada posición del núcleo (x) y se han obtenido los resultados de la tabla adjunta. La incertidumbre expandida o global de V_i , K_{LVDT} y K_{1495} es del 0.5% de su valor para un nivel de confianza del 95% ($k=2$). Calcular el valor de la posición x medida y su incertidumbre para un nivel de confianza del 95%. Comentar la exactitud y precisión de los resultados obtenidos. (2.3 puntos)

$V_o(V)$	5.00	5.10	4.90	5.05	5.03	5.07	5.13	5.06	5.12	5.11
$V_{o1}(V)$	1.69	1.71	1.60	1.60	1.59	1.63	1.72	1.65	1.74	1.75

