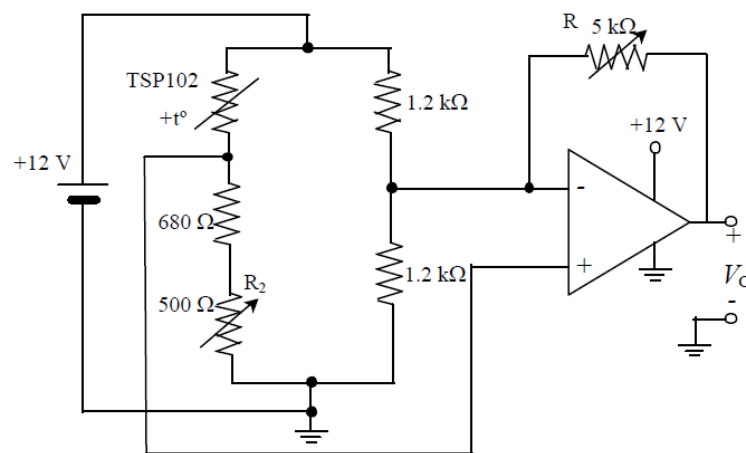


## Taller 2.

## Parte 1. Termistores y Capacitivos

1.

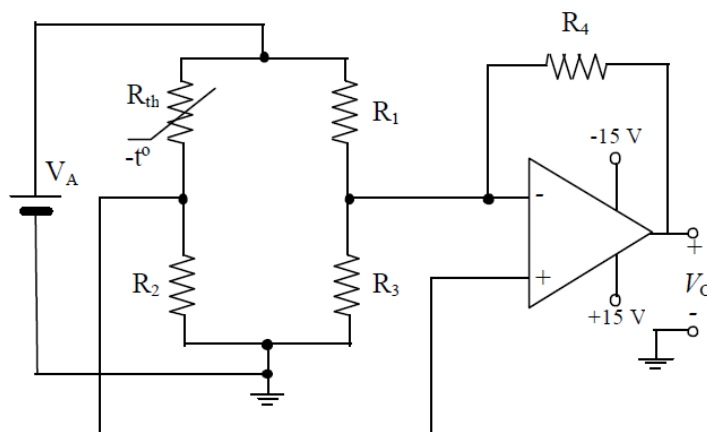
El circuito de la figura es un termómetro basado en el sensor TSP102, que es una PTC linealizada. Su resistencia a  $25^\circ\text{C}$  es de  $1\text{ k}\Omega$  y su coeficiente de temperatura  $0.7\%/^\circ\text{C}$ . Si se desea aplicar este esquema para la medida de temperaturas entre  $-10$  y  $+50^\circ\text{C}$ , ¿qué valor deben tener las resistencias  $R$  y  $R_2$ ?



2.

El circuito de la figura es un termómetro para medir una temperatura entre  $35^\circ\text{C}$  y  $45^\circ\text{C}$ , basado en una NTC para la que  $R_T(25^\circ\text{C}) = 4700\ \Omega$  y  $B = 3700\text{ K}$ . El amplificador operacional se supone ideal. Obtener :

- La expresión algebraica de la tensión de salida en función de las resistencias y de la tensión de alimentación.
- Si la tensión de alimentación es de  $1.5\text{ V}$  y se desea obtener una tensión de salida de  $3.5\text{ V}$  a  $35^\circ\text{C}$  y  $4.5\text{ V}$  a  $45^\circ\text{C}$ , plantear el sistema de ecuaciones que deben cumplir las relaciones entre las resistencias  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  y  $R_4$ .
- Diseñar los valores de las resistencias anteriores para obtener las condiciones de diseño impuestas y que la tensión de salida sea aproximadamente lineal con la temperatura.



3.

- 8.2** Diseñe un sistema de medida de temperatura entre 50 y 100°C con un error inferior a 2°C, utilizando una NTC con los siguientes datos:  $B = 4600\text{K}$ ,  $R_0 = 100\text{K}$  @ 25°C y  $\delta = 10\text{ mW/}^\circ\text{C}$ .
- 8.3** Se pretende medir temperatura entre 25 y 50°C con una precisión de 0,1°C mediante una NTC utilizando un microcontrolador para realizar el cálculo de la temperatura a partir del modelo exponencial. En la tabla adjunta se proporciona un conjunto de datos de calibración del termistor. Obtenga los coeficientes del modelo de la NTC por regresión lineal sobre los datos proporcionados. Compare los resultados del modelo obtenido con los datos experimentales para estimar los errores cometidos. Proponga el circuito de medida.

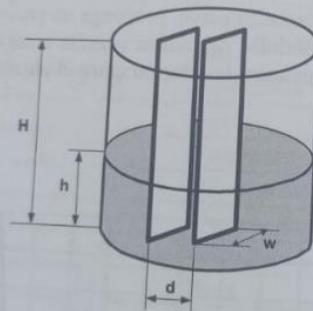
Datos de calibración	
Resistencia medida [ $\Omega$ ]	Temperatura medida [ $^\circ\text{C}$ ]
1102	25,214
912,4	30,140
755,7	35,305
637,0	40,200
534,2	45,213
452,3	50,227

4.

- 10.1** Se desea diseñar un condensador de placas paralelas cuya capacidad sea de 1 pF y cuyo dieléctrico sea mica. Determine el tamaño y número de placas necesarias si se dispone de láminas de mica de espesor 3  $\mu\text{m}$ . Las propiedades de la mica son: permitividad dieléctrica relativa: 7; resistencia dieléctrica:  $40 \cdot 10^6\text{ V/m}$ ; resistividad:  $10^{13}\text{ }\Omega\text{-cm}$ .

5.

- 10.4** Una fábrica de caramelos dispone de un depósito de azúcar como el que se muestra en la figura 10.26. Se pretende diseñar un sencillo interruptor de nivel capacitivo que genere una señal de alarma cuando el nivel del depósito caiga por debajo de un determinado valor ajustable. Determine: a) la expresión de la capacidad en función de la altura; b) el circuito equivalente que represente todas las capacidades asociadas, indicando la importancia que cada una de ellas presenta; c) diseñe el circuito de medida que genere la señal de alarma empleando el oscilador CMOS ICM7555 [10.5]; d) si el depósito contuviera un líquido conductor, ¿qué consideraciones de funcionamiento cabría realizar?



## Parte 2. Sensores Inductivos

### Problemas propuestos

- 11.1 Indique los cambios a realizar sobre el sistema propuesto en el ejercicio 11.1 si la señal de excitación es una onda senoidal del doble de frecuencia.
- 11.2 ¿Qué ventajas presentaría el uso de ondas cuadradas para excitar el primario de un LVDT? ¿Qué implicaciones de diseño del circuito de acondicionamiento tendría?
- 11.3 Empleando un NE5521 de Philips (las características se pueden consultar en el CD adjunto) diseñe un sistema semejante al propuesto en el ejercicio 11.1.
- 11.4 Repítase el problema anterior con el AD698 de Analog Devices (hoja de datos en el CD adjunto).
- 11.5 A raíz de los resultados de los dos problemas anteriores y de la solución del ejercicio 11.1, ¿cuál de las opciones le parece más apropiada para emplearla en un sistema real?
- 11.6 Proponga circuitos de acondicionamiento para los detectores de posición de la figura 11.4.
- 11.7 Empleando las tablas 11.1 y 11.2, indique el alcance de un detector de proximidad inductivo de bobina apantallada con distancia nominal de alcance de 20 mm con un objeto de 10 cm<sup>2</sup> de superficie cuando intenta detectar cuadrados de aluminio de 2 cm de lado.
- 11.8 En relación con el problema anterior si el detector se encuentra con objetos de acero cuadrados de 1 cm de lado, ¿a qué distancia los detectaría? Compare el resultado con el obtenido en el problema anterior e indique si esto constituye o no un problema.
- 11.9 Repita el problema anterior con cuadrados de acero del mismo tamaño que los de aluminio.