

PROBLEMAS PROPUESTOS TEMA 4: SENSORES GENERADORES

Problema P.4.5 (Ejercicio de examen, julio 2014)

Disponemos un termopar tipo J. Si medimos la temperatura de la unión de referencia, ésta resulta ser de 21 °C. Si se obtiene, en circuito abierto, una tensión de 3.5mV en la otra unión ¿Cuál es la temperatura que con ella se mide?

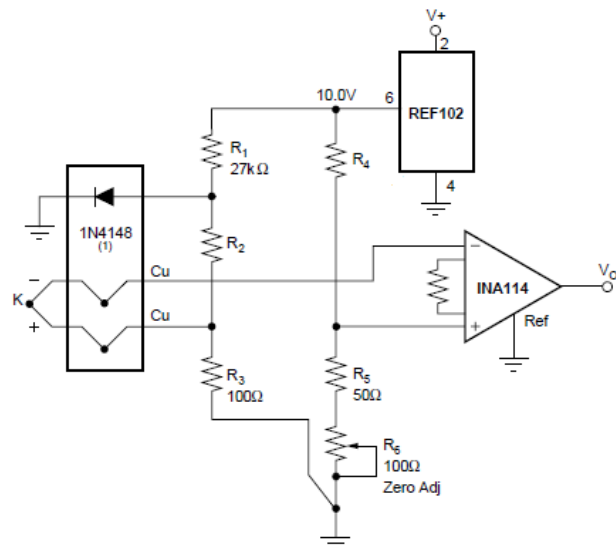
Grados	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,000	0,050	0,101	0,151	0,202	0,253	0,303	0,354	0,405	0,456
10	0,507	0,558	0,609	0,660	0,711	0,762	0,813	0,865	0,916	0,967
20	1,019	1,070	1,122	1,174	1,225	1,277	1,329	1,381	1,432	1,484
30	1,536	1,588	1,640	1,693	1,745	1,797	1,849	1,901	1,954	2,006
40	2,058	2,111	2,163	2,216	2,268	2,321	2,374	2,426	2,479	2,532
50	2,585	2,638	2,691	2,743	2,796	2,849	2,902	2,956	3,009	3,062
60	3,115	3,168	3,221	3,275	3,328	3,381	3,435	3,488	3,542	3,595
70	3,649	3,702	3,756	3,809	3,863	3,917	3,971	4,024	4,078	4,132
80	4,186	4,239	4,293	4,347	4,401	4,455	4,509	4,563	4,617	4,671
90	4,725	4,780	4,834	4,888	4,942	4,996	5,050	5,105	5,159	5,213
100	5,268	5,322	5,376	5,431	5,485	5,540	5,594	5,649	5,703	5,758

**Temperaturas en Celsius (Margen: 0° - 109 °) para un termopar tipo J.
Tensiones en milivoltios.**

Problema P.4.6 (Ejercicio de examen, junio 18)

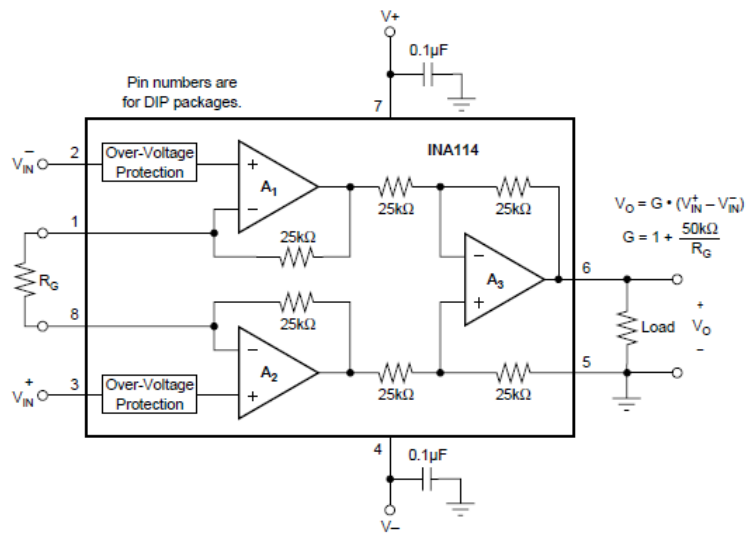
El circuito de la figura lo proporciona el fabricante Burr-Brown en la hoja de características del amplificador de instrumentación INA114. REF102 es una referencia de tensión, y 1N4148 es un diodo de señal que si se polariza con una corriente pequeña presenta una tensión directa proporcional a la temperatura. Se pide:

- El cometido de estas partes del circuito:
 - Los elementos dentro del rectángulo.
 - Los resistores R_4 a R_6 .
 - Los resistores R_2 y R_3 .
 - El triángulo.
- Hallar los valores de los resistores R_2 y R_4 , para que la temperatura ambiente T_A no influya en la medida.
- Hallar la resistencia R_G del INA114 para que V_o sea la temperatura absoluta T_m expresada en mV.



4. Repetir los apartados 2 y 3 si sustituimos K por E.

Datos: $S_K = 39.4 \mu\text{V/K}$; $S_E = 58.5 \mu\text{V/K}$; Diodo 1N4148: $V_D(t) = 660 - 2.1 \cdot t$ [mV] con una I_F de $200 \mu\text{A}$ y “t” la temperatura en Celsius. El potenciómetro R_6 se ajusta para que el valor total de R_5 y R_6 sea igual a R_3 . El amplificador INA114 tiene como esquema:



Problema P.4.7

Un sensor piezoeléctrico presenta una sensibilidad de carga de $4 \mu\text{C/cm}$ y una capacidad de 100 pF (suponemos que su resistencia no influye en el estudio).

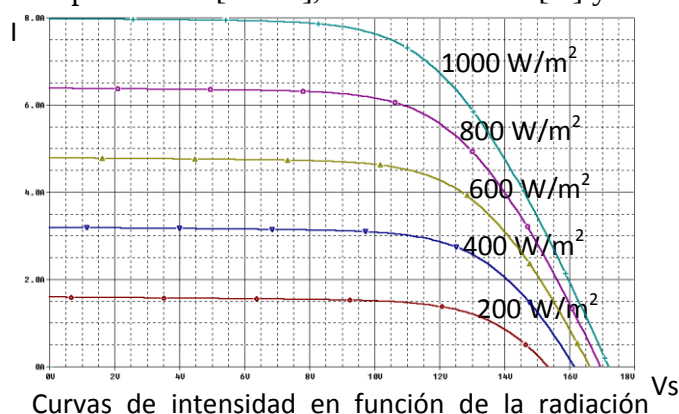
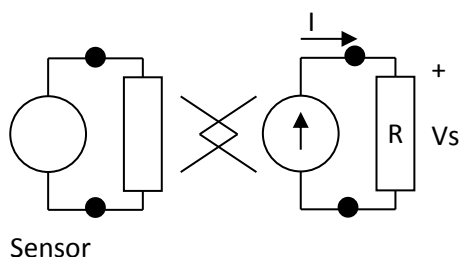
Para medir la salida que produce, lo conectamos a un osciloscopio, que tiene una impedancia de entrada de $1 \text{ M}\Omega || 50 \text{ pF}$. El cable coaxial de conexión entre el sensor y el osciloscopio tiene una capacidad de 300 pF .

Calcular:

- La sensibilidad en tensión, expresada en $[\text{V/cm}]$ del sensor en circuito abierto.
- La sensibilidad en tensión, expresada en $[\text{V/cm}]$ del sistema sensor-osciloscopio, a frecuencias medias. Evalúe la respuesta en frecuencia del conjunto.
- La frecuencia mínima de la magnitud de entrada para la que la respuesta no cae más de un 5% respecto a la respuesta a frecuencias medias.
- La capacidad que habría que conectar en paralelo con el sensor para que la frecuencia calculada en c) pueda ser tan baja como 10 Hz .
- La sensibilidad del sistema completo para las condiciones de d)
- A la vista de los resultados de los apartados anteriores, extraiga conclusiones respecto a la sensibilidad y la respuesta en frecuencia.

Problema P.4.8 (Ejercicio de examen, febrero 08)

Se desea medir la radiación instantánea que incide en un invernadero. Para ello, se instala un sensor fotovoltaico, que podemos modelar de forma simplificada como un generador de intensidad lineal en función de la radiación para un margen determinado de tensiones en sus extremos (zona lineal del dispositivo). Fuera de este margen, la intensidad generada se comporta de forma no lineal con la radiación y el modelo no es válido. Las figuras ilustran lo indicado. En ellas, la radiación solar viene expresada en $[\text{W/m}^2]$, la intensidad en $[\text{A}]$ y el margen de tensiones en $[\text{V}]$.



Curvas de intensidad en función de la radiación V_s

El sensor se conecta a una resistencia para obtener una salida en tensión, V_s .

Se pide:

1. ¿Entre que valores de tensión se extiende la zona lineal del dispositivo (magnitud de entrada: radiación, magnitud de salida: intensidad) para el margen de radiación indicado en la gráfica?
2. Hallar la sensibilidad del sensor en la zona lineal.
3. Calcular la resistencia nominal máxima de R para que el sensor trabaje en la zona lineal en todo el margen de radiación indicado en la gráfica. Hallar la potencia nominal de dicho resistor.
4. Hallar la sensibilidad de salida del conjunto sensor/resistor en la zona lineal.