

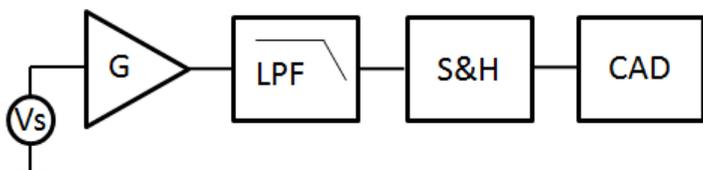
<b>NOMBRE Y APELLIDOS:</b>	<b>DNI:</b>
<b>INSTRUMENTACIÓN PARA LAS TELECOMUNICACIONES</b> <b>20 de Julio de 2011 –Parte I-</b>	<b>CALIFICACIÓN:</b>

**EJERCICIO 1:** Resuelve las siguientes cuestiones:

**1.- (2 puntos)** En un sensor que se considera de primer orden, para el que se especifica un tiempo de subida del 10% al 90% de 1 ms cuando se introduce una entrada en salto, ¿cuál es la frecuencia máxima de una señal de entrada sinusoidal que se puede medir con un error dinámico inferior al 1%?

**2.- (2 puntos)** Se diseña un sistema de medida genérico como el esquematizado en la figura para medir vibraciones de hasta 1 kHz usando un acelerómetro que proporciona una salida  $V_s$  entre 0 y 100 mV para un rango de entrada entre 0 y 2 g (unidades de gravedad). Se desea obtener una resolución de al menos 0,01 g. Se dispone de un CAD con un margen de entrada de 0-5 Voltios y tiempo de conversión de 1  $\mu$ s. Estima y justifica los valores que deben tener los siguientes parámetros de los bloques funcionales para lograr las prestaciones indicadas en el sistema:

- La ganancia del amplificador (suponiendo que el filtro y el S&H tienen ganancia unitaria).
- La frecuencia de corte del filtro.
- El drop-rate del S&H.
- El número de bits del CAD.



**3.- (2 puntos)** Un sensor con salida unipolar está conectado a tierra en un determinado punto. Hay que acondicionar la señal procedente del sensor (la primera etapa sería un amplificador) pero la tensión de referencia de toda la circuitería electrónica se encuentra alejada del punto de tierra del sensor, de modo que entre las dos referencias existe una diferencia de potencial de aproximadamente 5 V. Se desea encontrar una solución barata y eficaz para este sistema. Esquematiza el sistema (no el amplificador por dentro) en los 3 casos considerados, e indica de forma razonada qué tipo de amplificador utilizarías.

- Una configuración no inversora básica basada en A.O. de propósito general.
- Un amplificador de instrumentación.
- Un amplificador de aislamiento.

**EJERCICIO 2.** El sensor de temperatura de silicio MTS102 consiste en un transistor bipolar en el que cuando se cortocircuitan los terminales de base-colector, la diferencia de potencial entre base-emisor decrece de forma bastante lineal y controlada con la temperatura de modo que esta dependencia se puede utilizar para la medida de temperatura en un rango de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+150^{\circ}\text{C}$ . Para el sensor MTS102, se especifican unos valores nominales  $V_{BE}=595\text{ mV}$  a  $25^{\circ}\text{C}$  cuando se alimenta con una corriente de colector  $I_C=0.1\text{ mA}$ , y un coeficiente de temperatura  $TC=-2,265\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$ . El error de linealidad del sensor viene dado por la gráfica adjunta.

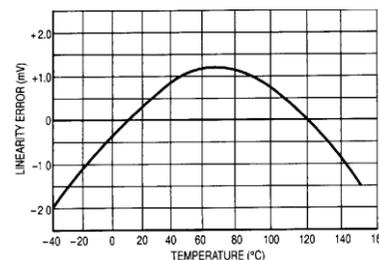
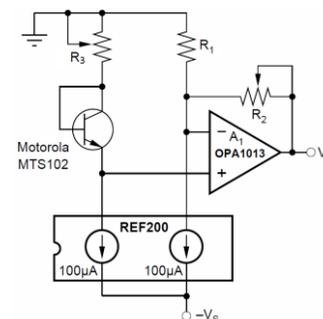


Figure 4. Linearity Error versus Temperature



Se utiliza este sensor en el circuito de acondicionamiento de la figura para medidas de temperatura entre  $0^{\circ}\text{C}$  y  $100^{\circ}\text{C}$ . REF200 es un C.I. que incluye dos fuentes de corriente de  $100\text{ }\mu\text{A}$ , y el OPA1013 es un amplificador operacional, que consideramos alimentado entre  $\pm 15\text{ V}$ , y  $-V_s = -15\text{ V}$ .

Determina:

- (1 punto)** El error máximo (en  $^{\circ}\text{C}$ ) asociado a la no-linealidad del sensor en el rango de 0 a  $100^{\circ}\text{C}$ .
- (1 punto)** La función de transferencia de la salida  $V_o$  en función de la temperatura medida por el sensor MTS102 y de los componentes del circuito, considerando todos los componentes ideales.
- (1 punto)** Los valores de las resistencias para obtener una salida de 0 a 1 V cuando la temperatura medida va de 0 a  $100^{\circ}\text{C}$ . Puesto que solo hay 2 condiciones y 3 resistencias, comenta el criterio que sigues o consideraciones que se deben tener en cuenta para seleccionarlas.
- (1 punto)** El error (en  $^{\circ}\text{C}$ ) asociado a la tensión offset de entrada del A.O. (Según las especificaciones, el OPA1013 tiene una tensión offset de entrada máxima de  $\pm 300\text{ }\mu\text{V}$  cuando se alimenta entre  $\pm 15\text{ V}$ ). Indica cómo podría corregirse este error (qué resistencia podría reajustarse).