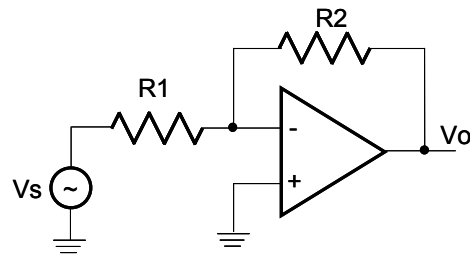
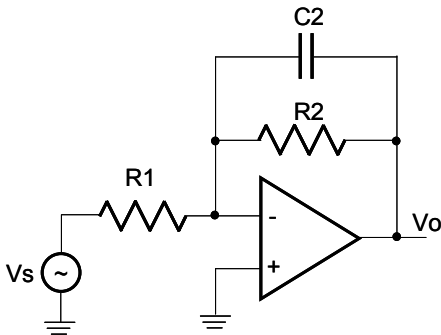


RUIDO E INTERFERENCIAS EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Utilizamos el amplificador inversor de la figura para amplificar una señal procedente de un sensor (V_s). Seleccionamos $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=10\text{ k}\Omega$ y $C_2=10\text{ pF}$. Compara la tensión de ruido rms debida al ruido térmico de las resistencias R_1 y R_2 en los casos (a) y (b)

Para el caso (a) puedes considerar el A.O ideal. Para el caso (b) debes considerar que la ganancia en lazo abierto (A_o) y el ancho de banda del A.O. son finitos (considera $A_o=10^5\text{ V/V}$, y la posición del polo dominante en $f_o=10\text{ Hz}$). Indica la expresión genérica de la tensión de ruido rms en función de los componentes $R_1, R_2, C_2, k_B, A_o, f_o$ y la temperatura. Solo sustituye los valores numéricos al final.



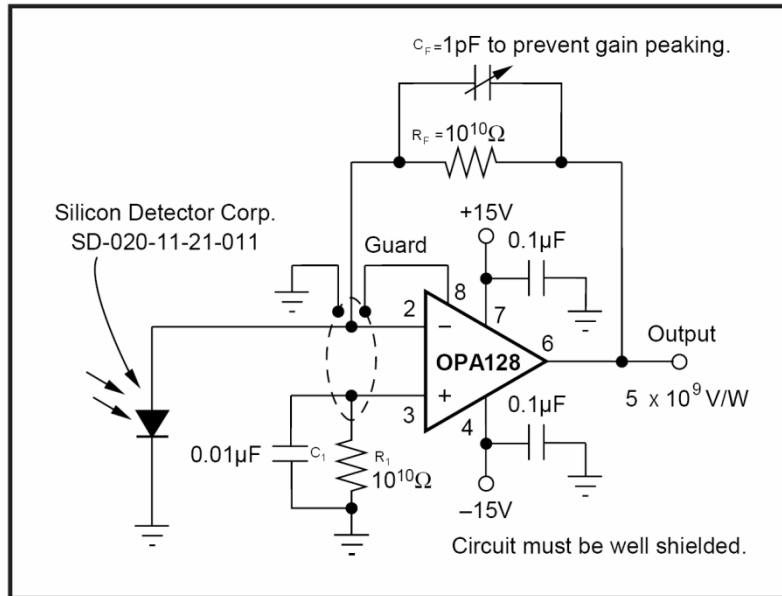
Considera que la temperatura de trabajo es 25°C .

El NEB (ancho de banda efectivo) de un sistema pasa-bajo de orden 1 con un polo en f_o es $1.57f_o$.

Constante de Boltzmann $k_B = 1.38 \times 10^{-23}\text{ J/K}$.

RUIDO E INTERFERENCIAS EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS

El circuito de la figura se propone como ejemplo de aplicación del amplificador operacional OPA128 (ver specs) para acondicionar un fotodiodo proporcionando a la salida una señal de 5×10^9 V/W. Considerando que se trabaja a temperatura ambiente ($t = 25^\circ\text{C}$), analiza el circuito en los siguientes aspectos (Considera los valores típicos del OPA128JM):



- 1.- ¿En qué consiste una “guarda”? ¿Por qué es necesaria en este circuito?
- 2.- ¿Para qué se colocan los condensadores de $0.1 \mu\text{F}$ desde las alimentaciones (± 15) a tierra? ¿Por qué tienen un valor relativamente grande ($0.1 \mu\text{F}$)?
- 3.- Si el A.O. fuese ideal ¿Cuál es la tensión rms a la salida asociada al ruido térmico de la resistencia R_F ? ¿Cuál es la mínima potencia (W) que puede detectarse? Si colocásemos una resistencia un orden de magnitud mayor $R_F = 10^{11} \Omega$, ¿cuál sería la potencia mínima detectable?
- 4.- Suponiendo la ganancia del A.O. infinita y conectando la entrada no inversora directamente a tierra, evalúa el efecto en la salida asociado a las corrientes de entrada del A.O. y la tensión rms a la salida debida a la corriente de ruido del A.O.
- 5.- Suponiendo la ganancia del A.O. infinita y conectando la resistencia $R_1 = 10^{10} \Omega$ y el condensador $C_1 = 0.01 \mu\text{F}$ en la entrada no inversora del A.O., evalúa el efecto a la salida asociado a las corrientes de entrada del A.O., y la tensión rms a la salida asociada a la corriente de ruido del A.O. y al ruido térmico de la resistencia R_1

El NEB (ancho de banda efectivo) de un sistema pasa-bajo de orden 1 con un polo en f_0 es $f_B = 1.57f_0$.

Constante de Boltzmann $k_B = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$.

RUIDO E INTERFERENCIAS EN SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Compara las dos configuraciones indicadas en términos de:

1.- Error a la salida asociado a la tensión offset de entrada del AO

2.- Error a la salida asociado a las corrientes de polarización y offset de entrada del AO

3.- Error a la salida asociado a la componente de *ruido blanco* de (i) la tensión de ruido, (ii) las corrientes de ruido del AO y (iii) el ruido térmico de las resistencias. Considera la ganancia y el ancho de banda finito del AO.

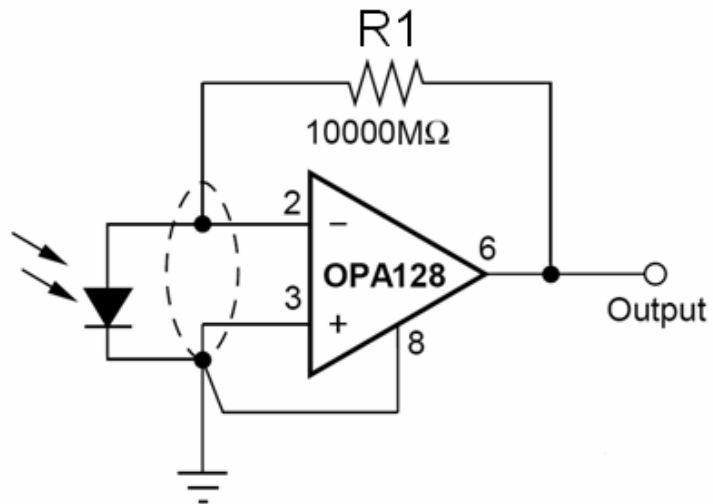
4.- ¿Cuál es la corriente del fotodiodo que proporciona una tensión a la salida equivalente al ruido total?

NOTAS: Considera los valores típicos del OPA128JM y que la temperatura de trabajo es 25°C.

El NEB (ancho de banda efectivo) de un sistema pasa-bajo de orden 1 con un polo en f_o es $1.57f_o$.

Constante de Boltzmann $k_B = 1.38 \times 10^{-23}$ J/K.

a) Configuración básica.



b) Configuración en T.

