

Montage Simple

$$\frac{V_s}{i_{PHD}} = \frac{R_{eq}}{1 + j\omega R_{eq} C_{eq}}$$
$$R_{eq} = \frac{R_{PHD} R_e}{R_{PHD} + R_e}$$
$$C_{eq} = C_e + C_{PHD}$$

Augmenter R_{PHD} augmente le gain du circuit mais diminue sa bande passante, et inversement

Le montage simple demande de trouver un équilibre entre gain (amplifier le signal et réduire les effets du bruit) et bande-passante (plage de fréquence détectable).

Montage transimpédance

Effets de R_{PHD} sur la photodétection

Augmenter R_{PHD} augmente le gain du circuit et l'impact sur la bande passante est moindre car $\omega_1 \approx_{A_0 \gg 1} \sqrt{GBW \omega_c}$ et $GBW \gg \omega_c$

Cependant augmenter R_{PHD} augmente le risque de résonance de fréquence non désirées.

Le choix de R_{PHD} influe sur les performances de la photodétection selon le montage, et ne peut être fait aléatoirement

$$\frac{V_s}{i_{PHD}} = \frac{K}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_1^2} + \frac{2\xi}{\omega_1}}$$

$$\omega_1 = \sqrt{(1 + A_0)\omega_c \omega_0} ; \omega_c = 1/R_{PHD} C_{PHD}$$

$$\xi = \frac{\omega_0 + \omega_c}{2\sqrt{(1 + A_0)\omega_c \omega_0}} ; K = R_{PHD} \frac{A_0}{1 + A_0}$$

$$A_0 - \sqrt{A_0^2 - 1} \leq \frac{\omega_c}{\omega_0} \leq A_0 + \sqrt{A_0^2 - 1}$$

Pour $A_0 \gg 1$: $0 \leq \frac{\omega_c}{\omega_0} \leq 2A_0$

\Leftrightarrow Résonance

$$\frac{\Delta\omega_r}{\omega_1} = \sqrt{1 - 2\xi^2 + 2\xi\sqrt{1 - \xi^2}} - \sqrt{1 - 2\xi^2 - 2\xi\sqrt{1 - \xi^2}}$$

$$\frac{\Delta\omega_r}{\omega_1} = 2\xi + o_{\xi \ll 1}(\xi^2)$$

La hauteur du pic de résonance $\frac{K}{2\xi\sqrt{1 - \xi^2}}$ augmente avec R_{PHD} .