

Fiche de révision TP

#CIPA3 #ELA

Oscillateurs à Relaxation

NE555 en mode Astable

- Fréquence d'oscillation :

$$f = \frac{1.44}{(R_A + 2R_B)C}$$

- Rapport cyclique :

$$D = \frac{R_A + R_B}{R_A + 2R_B}$$

- Durée des états haut et bas :

$$t_H = 0.693(R_A + R_B)C$$

$$t_L = 0.693(R_B)C$$

Pour choisir R_A et R_B , fixez la fréquence d'oscillation souhaitée et le rapport cyclique, puis résolvez les équations ci-dessus.

Transistor Bipolaire en Commutation

- État bloqué : $I_C = 0$
- État saturé : $I_C \geq 0$

Amplificateurs Opérationnels

Montages de base

- Amplificateur inverseur :

$$A_v = -\frac{R_2}{R_1}$$

Choisissez R_1 et calculez R_2 pour obtenir le gain A_v souhaité.

- Amplificateur non-inverseur :

$$A_v = 1 + \frac{R_2}{R_1}$$

Choisissez R_1 et calculez R_2 pour obtenir le gain A_v souhaité.

- Suiveur :

$$A_v = 1$$

Défauts dynamiques

- Slew Rate :

$$SR = \left| \frac{\Delta V_o}{\Delta t} \right|_{\max}$$

- Produit gain-bande passante :

$$GBP = A_v \times B$$

Comparateur à Hystérésis

- Seuils de basculement :

$$V_{TH} = V_{CC} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$V_{TL} = -V_{CC} \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Choisissez R_1 et R_2 en fonction des tensions de seuil souhaitées et de la tension d'alimentation V_{CC} .

Oscillateur à Pont de Wien

Fonction de transfert du circuit de Wien

- Fonction de transfert :

$$TF(\omega) = \frac{V_F}{V_S} = \frac{K}{1 + jQ\left(\frac{\omega}{f_0} - \frac{f_0}{\omega}\right)}$$

- Fréquence centrale :

$$f_0 = \frac{1}{2\pi RC}$$

- Facteur de qualité :

$$Q = \frac{1}{3-K}$$

Condition d'oscillation

- Condition d'oscillation :

$$A \cdot F = 1$$

- Fréquence d'oscillation :

$$f_{osc} = \frac{1}{2\pi RC}$$

Pour une fréquence d'oscillation souhaitée, choisissez C et calculez R . (cf la fin de la fiche exemple avec R_5)

Contrôle de l'amplitude

- Amplification non linéaire :

$$A = \frac{R_A + R_B}{R_B} \left(1 - \frac{2R}{R + R_C} \right)$$

Calcul de la Résistance R_5 pour un Oscillateur à Relaxation

Pour déterminer la valeur de la résistance R_5 dans un circuit oscillateur à relaxation utilisant un comparateur à hystérésis, suivez ces étapes :

Contexte du Circuit

La période d'oscillation T d'un oscillateur à relaxation utilisant un comparateur à hystérésis peut être approximée par la formule :

$$T \approx 2RC \ln \left(\frac{V_{CC} - V_{TL}}{V_{CC} - V_{TH}} \right)$$

où :

- R est la résistance (dans ce cas, R_5),
- C est la capacité,
- V_{CC} est la tension d'alimentation,
- V_{TL} et V_{TH} sont les tensions de seuil bas et haut du comparateur à hystérésis.

Étapes pour Calculer (R_5)

1. Déterminer la période d'oscillation T :

Pour un oscillateur à 25 kHz, la période T est donnée par :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{25 \text{ kHz}} = 40 \mu\text{s}$$

2. Connaître les tensions de seuil V_{TL} et V_{TH} :

Ces tensions dépendent de la configuration du comparateur à hystérésis. Assurez-vous de les déterminer à partir du circuit ou des spécifications.

3. Connaître la valeur de la capacité C :

Dans cet exemple, $C = 1 \text{ nF}$.

4. Insérer les valeurs dans la formule et résoudre pour R :

Supposons que $V_{CC} = 9 \text{ V}$, $V_{TL} = 3 \text{ V}$, et $V_{TH} = 6 \text{ V}$. Vous pouvez calculer R comme suit :

$$40 \mu\text{s} \approx 2 \cdot R \cdot 1 \text{ nF} \cdot \ln \left(\frac{9-3}{9-6} \right)$$

Calculons cela :

$$40 \mu\text{s} \approx 2 \cdot R \cdot 1 \text{ nF} \cdot \ln(2)$$

En utilisant $\ln(2) \approx 0.693$:

$$R \approx \frac{40 \mu\text{s}}{2 \cdot 0.693 \cdot 1 \text{ nF}}$$

$$R \approx \frac{40 \mu\text{s}}{1.386 \text{ nF}}$$

$$R \approx 28.85 \text{ k}\Omega$$

Conseils pour Choisir les Résistances

1. **Valeurs standard** : Utilisez des valeurs standard de résistances pour faciliter l'approvisionnement et le prototypage.
2. **Puissance** : Assurez-vous que les résistances peuvent supporter la puissance dissipée dans le circuit.
3. **Tolérance** : Choisissez des résistances avec une tolérance appropriée pour votre application.
4. **Stabilité thermique** : Pour les applications sensibles à la température, choisissez des résistances avec un faible coefficient de température.