

Electronique S4

Présentation des Objectifs

V. Choqueuse

Département Electronique, ENIB

Gitlab: https://git.enib.fr/choqueuse/s4_electronique_choqueuse/issues



Table des matières

Mots-clés

- ▶ Filtre, Fonction de transfert, Amortissement, Résonance, Pôles et Zéros, Stabilité, Oscillateurs, Conditions d'oscillation, Boucle fermée.

Pré-requis

- ▶ Etude des systèmes linéaires 1er ordre notion de filtres passe-bas, passe-haut fonction de transfert - diagramme de Bode.
- ▶ Equations différentielles.

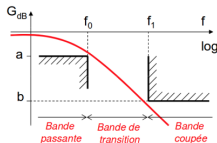
Pourquoi passer à des ordres ≥ 2

Automatique / Asservissement

- ▶ Objectif: Propriété intrinsèque de certains systèmes (S5, S6)

Traitement du signal

- ▶ Filtrer de l'information



- ▶ Cahier des charges: Réponse plate dans la bande passante, pente élevée, linéarité de la phase, forte atténuation dans la bande rejetée, etc.
- ▶ Objectif Final: Etre capable de développer un outil similaire à <https://www.analog.com/designtools/en/filterwizard/>

Compétences attendues

- ▶ Etre capable d'analyser un circuit linéaire d'ordre 2 : sa réponse fréquentielle et le phénomène de résonance ainsi que sa réponse temporelle à des excitations simples.
- ▶ Etre capable de déterminer la fonction de transfert d'un circuit électronique d'ordre 2.
- ▶ Etre capable d'analyser l'influence des différents composants d'un filtre sur ces réponses et de reconnaître les montages usuels.
- ▶ Etre capable de concevoir des filtres d'ordre ≥ 2 à partir d'un cahier des charges (gabarit).
- ▶ Etre capable de trouver les conditions d'oscillations d'un oscillateur basse fréquence en boucle fermée.

Programme Pédagogique

1. Fonction de transfert
 - ▶ Lien avec l'équation différentielle.
 - ▶ Pôles et Zéros
2. Réponses temporelles des circuits du 2d ordre
 - ▶ Régimes transitoires (libre) et permanent (forcé)
 - ▶ Réponses impulsionnelle, indicielle, à un signal sinusoïdal.
3. Réponses fréquentielles des circuits du 2d ordre
 - ▶ Fonctions de transfert normalisées (LP, HP, BP, ...)
 - ▶ Analyse du phénomène de résonance, influence du coefficient d'amortissement.
4. Filtre d'ordre N
 - ▶ Gabarit d'un filtre & Transformation
 - ▶ Structure de Butterworth, Chebyshev, Bessel et Cauer
5. Oscillateurs
 - ▶ Fonction de transfert d'un système en boucle fermée, Conditions d'oscillations, Stabilisation
 - ▶ Exemples d'oscillateurs hautes fréquences

Outils Utilisés

- ▶ Analyse des systèmes: Python (Numpy, Scipy, Matplotlib, Jupyter)
- ▶ Analyse des circuits: LT Spice
- ▶ **Merci de venir en cours/TD avec vos machines équipées de Python**
- ▶ Communication Prof-Etudiant et Etudiant - Etudiant: Gitlab
 - ▶ Hébergement de documents (cours, annexes, codes)
 - ▶ Forum pour les questions diverses
 - ▶ Centralisation des deadlines

https://git.enib.fr/choqueuse/s4_electronique_choqueuse