

MASTER ELECTRONIQUE, ENERGIE ELECTRIQUE, AUTOMATIQUE

PARCOURS ELECTRONIQUE RADIOFRÉQUENCE ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Semestre 7

Filtrage analogique et numérique

Présentation

Avoir un bon aperçu des domaines du filtrage analogique hyperfréquence et du filtrage numérique.
Faire le lien entre ces 2 types de filtrage.

Objectifs

- > Savoir synthétiser et dimensionner un filtre analogique hyperfréquence en localisé, semi-localisé ou en technologie planaire.
- > Savoir concevoir et réaliser un filtre numérique à réponse impulsionnelle finie ou infinie pour un gabarit fixé.
- > Savoir comparer les fonctions de filtrage des filtres de Butterworth, Tchebychev et Elliptique dans le domaine analogique et numérique.

5 crédits ECTS

Volume horaire

Cours Magistral : 16h

Travaux Dirigés : 8h

Travaux Pratiques : 20h

Pré-requis nécessaires

- > Notions de base en filtrage analogique et en synthèse de filtre.
- > Transformée de Fourier, transformée de Laplace, diagramme de Bode
- > Théorème de Shannon (échantillonnage)
- > Notions de base sur la transformée en Z

Compétences visées

Filtrage analogique hyperfréquence :

- > Présentation générale du filtrage : Les besoins, Filtre idéal vs filtre réel, Exemple de gabarits réels ;
- > Fonctions de filtrage classiques : Thebycheff, Butterworth ;
- > Synthèse de filtres hyperfréquences en éléments localisées : Synthèse du filtre passe bas normalisé, Transformations de fréquence et d'impédance, Introduction des inverseurs d'impédance et d'admittance ;
- > Synthèse de filtres hyperfréquences en éléments distribués : Transformation de Richards, Identités de Kuroda ;
- > Filtres planaires hyperfréquences : Introduction aux technologies planaires, Filtres passe bas semi-localisé, Filtres à stubs, Filtres à lignes couplées, Filtres interdigités et combine.

Conversion AN / NA : à détailler ultérieurement.

Filtrage numérique :

- > Rappel sur les généralités de la transformée en Z ;
- > Principes du filtrage de type RIF (réponse impulsionnelle finie) et RII (réponse impulsionnelle infinie).
- > Réseaux de filtrage particuliers (réseaux à phase linéaire, réseaux à déphaseur pur, réseaux à phase minimale).
- > Synthèse de filtres RIF à phase linéaire (méthode de la fenêtre).
- > Synthèse de filtre RII (méthode de l'invariance impulsionnelle, méthode de la transformation bilinéaire).
- > Comparaison des filtres de Butterworth, Tchebychev I et II et Elliptique dans le domaine analogique et numérique.
- > Applications du filtrage numérique en TP (filtrage de signaux parasites, débruitage et annulation d'écho).

Bibliographie

Filtrage analogique : Des références actualisées chaque année seront fournies en cours.

Filtrage numérique : (Electronique pour le traitement du signal, Vol.6), MORI Yvon, Hermes / Lavoisier, mai 2007

Modalités de contrôle des connaissances

Session 1 ou session unique - Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	33%	Partie Filtrage Analogique
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	33%	Partie Filtrage Numérique
UE	CC	Travaux Pratiques		34%	

Session 2 : Contrôle de connaissances

Nature de l'enseignement	Modalité	Nature	Durée (min.)	Coefficient	Remarques
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	50%	Partie Filtrage Analogique
UE	CT	Ecrit - devoir surveillé	60	50%	Partie Filtrage Numérique