

ELABORATION ET OPTIMISATION D'UN FILTRE PASSE-BANDE MONOLITHIQUE

Type de contenu : Images animées

Titre(s) : ELABORATION ET OPTIMISATION D'UN FILTRE PASSE-BANDE MONOLITHIQUE ; BRETEAU, Cyril ; ENACHE, Florin ; SLT LEITAO RUEFF, Cédric

Autre(s) responsabilité(s) : BRETEAU, Cyril (Directeur de thèse)
ENACHE, Florin (Directeur de thèse)
SLT LEITAO RUEFF, Cédric (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Chef d'Escadron Francoville Date de soutenance : 01/01/2011

Résumé ou extrait : Les systèmes modernes de communication requièrent désormais des filtres comportant de nouvelles caractéristiques électriques avec de nouvelles techniques de disposition dans les appareils. Une propriété intéressante concernant certains cristaux est leur piezoelectricité qui permet de construire des filtres sélectifs en fréquence sur une seule couche de cristal : les filtres monolithiques. Une conception monolithique de filtres fréquentiels réduirait grandement le coût des systèmes dans lesquels ils sont utilisés et augmenterait leur fiabilité dans des milieux hostiles. La structure d'un filtre passe-bande d'ordre n est composée d'un assemblage de filtres monolithiques symétriques à deux pôles, d'un support cristallin et de capacités. De plus, le but de ce projet est de réaliser physiquement ce filtre monolithique pour une fréquence donnée en utilisant un modèle équivalent des filtres à support cristallin qui permet de déterminer les valeurs des composants électriques du filtre. Ainsi, afin d'élaborer des filtres piézoélectriques il sera nécessaire de numériser puis d'optimiser les différents paramètres électriques du modèle équivalent.

CONSTRAINTES Les systèmes modernes de communication requièrent désormais des filtres comportant de nouvelles caractéristiques électriques avec de nouvelles techniques de disposition dans les appareils. Une propriété intéressante concernant certains cristaux est leur piezoélectricité qui permet de construire des filtres sélectifs en fréquence sur une seule couche de cristal : les filtres monolithiques. Une conception monolithique de filtres fréquentiels réduirait grandement le coût des systèmes dans lesquels ils sont utilisés et augmenterait leur fiabilité dans des milieux hostiles. La structure d'un filtre passe-bande d'ordre n est composée d'un assemblage de filtres monolithiques symétriques à deux pôles, d'un support cristallin et de capacités. De plus, le but de ce projet est de réaliser physiquement ce filtre monolithique pour une fréquence donnée en utilisant un modèle équivalent des filtres à support cristallin qui permet de déterminer les valeurs des composants électriques du filtre. Ainsi, afin d'élaborer des filtres piézoélectriques il sera nécessaire de numériser puis d'optimiser les différents paramètres électriques du modèle équivalent. Il y a une grande variété de méthodes d'optimisation sous MAPLE et MATLAB: il n'est pas évident de choisir et de comprendre toutes les différences entre elles. De plus, certaines semblent ne pas marcher. Ce projet est uniquement basé sur l'étude d'un filtre passe-bande du second ordre. L'outil d'optimisation sous MATLAB requiert une fonction adaptée, l'édition d'un m-file. Il propose une interface agréable mais est néanmoins plus compliqué à utiliser que MAPLE et

semble fournir des résultats médiocres. Pas de temps pour utiliser PSpice et le comparer à MAPLE.

CONCLUSIONS : Intéressant de tester et comparer les méthodes classiques d'optimisation. Étendre l'étude aux filtres d'ordre n et trouver comment les optimiser.

RESULTATS : Le type de résultat que j'ai obtenu était essentiellement sous forme de courbes d'atténuation. Pour la 1re optimisation, le résultat obtenu est satisfaisant car l'atténuation corrigée après optimisation pour le circuit parallèle est parfaitement superposée avec celle du circuit en série. Ce résultat a été obtenu avec l'outil NLPSolve sous MAPLE $x:=\text{NLPSolve}(\text{erraw}, \text{initialpoint}=\{R2p=4.0, C2p=0.43309634\})$ La 2ème optimisation a aussi donné de bons résultats mais est beaucoup plus longue à réaliser par son aspect forcé. En effet, deux capacités sont divisées en 2 et deviennent 4 capacités. Enfin, après de nombreux tests, l'outil Interactive de MAPLE semble proposer la meilleure optimisation. > Interactive(err);

LIMITES: Optimisation: 2 optimisations principales sont réalisées dans ce projet. La 1re à la dernière étape de la transformation du filtre (série à parallèle), la 2ème une optimisation forcée permettant de modifier

Sujet(s) : innovation technique
piézoélectricité
technologie des communications
électronique