

Oscillateur sans quartz à très faible consommation

Description

Le sujet de ce diplôme a été proposé par l'entreprise Valtronic SA. Dans le cadre d'un projet industriel, un oscillateur programmable de haute précision (résolution de la fréquence meilleur que 32ppm) doit être développé. Les contraintes imposées par l'application font que la consommation doit être inférieure à 2 μ A sous 3 V d'alimentation. De plus, l'utilisation d'un circuit à quartz est rendue impossible en raison des contraintes de coûts de production.

Travaux effectués

Au cours du travail de semestre, diverses solutions d'oscillateur ont été étudiées (analyse théorique), et l'une d'entre elles a été retenue pour la suite de l'étude. Durant le travail de diplôme, deux travaux distincts ont été réalisés :

Première partie

Le schéma de la solution retenue a été dimensionné. Des simulations ont permis de vérifier les hypothèses théoriques. Le layout de cette implémentation est en cours de réalisation

Solution retenue

Le principe utilisé est celui des oscillateur en anneaux : Un nombre impair d'étages inverseur sont chaînés et rebouclés.

La fréquence d'oscillation est alors égale à l'inverse du temps de propagation total.

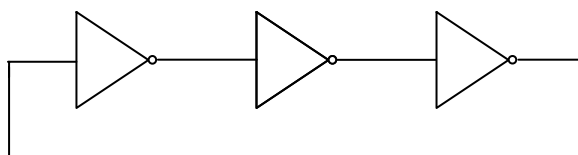


Schéma bloc d'un oscillateur en anneau

L'ajustement de la fréquence se fait en modifiant le temps de propagation des étages inverseurs. Ce temps de

propagation dépend des valeurs des éléments RC contenus dans les étages inverseurs.

Résultats

Les simulations confirment les résultats obtenus au terme de l'analyse théorique et de la modélisation de l'oscillateur.

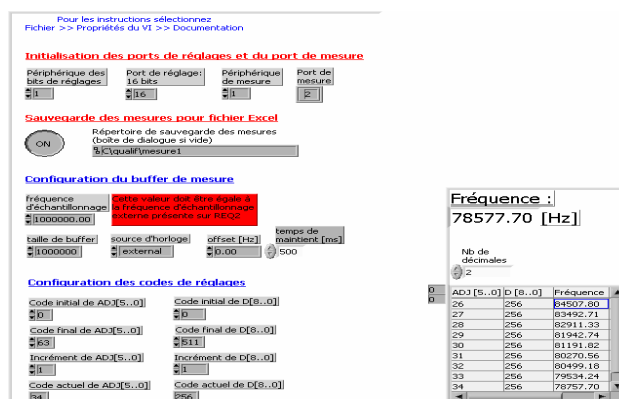
La résolution d'un tel oscillateur est limitée en pratique par la résolution maximum (matching) qu'il est possible d'obtenir sur les éléments RC.

Seconde partie

Un oscillateur conçu et intégré au sein de l'entreprise Valtronic SA a été caractérisé dans le cadre de ce travail de diplôme.

Qualification du chip VSA

Le réglage de l'oscillateur à caractériser s'effectue sur 15 bits ce qui représente un total de 32768 codes possibles. Un programme Labview pilotant une carte d'acquisition numérique (6533-32HS National Instrument) a été réalisé afin d'automatiser les mesures et pouvoir les traiter sous Excel ou Matlab.



« face avant » du programme de mesure Labview

Pour atteindre une résolution de mesure de 1ppm, il a fallu effectuer des mesures en suréchantillonnage suivies de calculs permettant d'extrapoler avec précision la valeur de la fréquence mesurée.

Auteur: Gaël Della Valle
Répondant externe: Hervé Delabre
Prof. responsable: François Salchli
Sujet proposé par: Valtronic SA

Hes·so
Haute Ecole Spécialisée
de Suisse occidentale

EIVD © 2003 - 2004, filière électronique