Projet : asservissement numérique d'un oscillateur à quartz

É. Carry, J.-M Friedt

jmfriedt@femto-st.fr

transparents à jmfriedt.free.fr

6 avril 2025

Organisation

Organisation:

- ▶ Planifier son travail : qui fait quoi à quelle échéance?
- ▶ Distribuer le travail et vérifier que les échéances sont respectées adapter les assignations de tâches si nécessaire.
- Travail encadré le matin, en autonomie l'après midi

Prendre des notes et des **prises de vue** en prévision du compte rendu

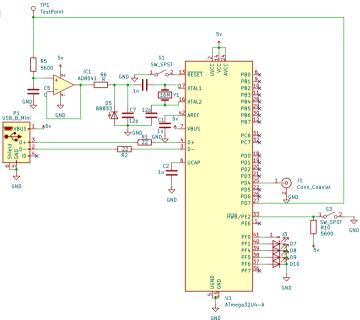
Document de synthèse à jmfriedt.free.fr/projet_atmega.pdf ⇒ quelques conseils sur la soudure des composants CMS et identification des coefficients de la loi de commande Salles 215B, 217B

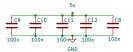


Tâches

- ► Communiquer (TP1) par LUFA, affichage d'entiers 8, 16 et 32 bits
- ▶ activer la sortie PWM (TP2), ajuster sa période et son rapport cyclique
- ▶ mesure de fréquence (IC TP2) utilisation de la PWM avec période de 1 s pour simuler le 1 PPS : comment varie la mesure de fréquence dans le temps?
- ► caractérisation en boucle ouverte balayer PWM (tension varicap) et observer IC
- modélisation SPICE pour prédire la capacité de tirage en fréquence, comparer avec l'analyse en boucle ouverte
- réponse indicielle du système (retard et gain)
- ▶ asservissement : correcteur PI (ou autre!) échantillonné en temps discret
- ► + assemblage **et test** de carte ⇒ procéder par étapes
- à l'issue du travail,
- un rapport technique d'une vingtaine de pages décrit le travail effectué, l'objectif et la démarche pour l'atteindre, et les résultats. Éviter les captures d'écran des illustrations de mes transparents!
- ► Occasion de se familiariser avec LATEX si ce n'est déjà fait.
- Profiter des outils de **gestion de version** (git) pour coordonner les développements

Schéma

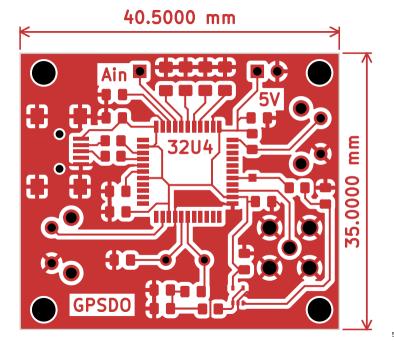




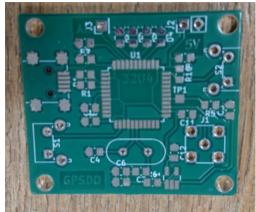




Circuit imprimé



Composants pour l'assemblage



Circuit imprimé (PCB) à peupler : tester au cours de l'assemblage!

Kit de composants : Atmega32U4, condensateurs de découplage et de pieds, résonateur, varicap (boîtier noir avec détrompeur blanc), amplificateur opérationnel (5 pattes), embase SMA, connecteur USB, boutons poussoirs



1-PPS

- Une horloge atomique (GPS) fournit une stabilité long terme mais la stabilité court-terme est déterminée par un oscillateur à quartz
- ▶ Utiliser un synthétiseur de fréquence pour développer le circuit (attention à l'**offset** pour que la valeur minimale soit 0 V et maximale soit 3,3 V)
- Caractéristiques du 1-PPS :

