

Capteurs et Systèmes

Responsable : Christophe VIALON (cviallon@laas.fr, 05 61 33 68 40)

Objectifs

Le programme associé à cet UE propose à l'étudiant d'acquérir une vision globale des différents domaines applicatifs de l'électronique moderne. Toute la chaîne de traitement analogique de l'information y est abordée, depuis le capteur jusqu'aux organes permettant une transmission RF du signal, sans oublier les aspects de gestion d'alimentation et de l'énergie, indissociable des contraintes inhérentes aux systèmes embarqués.

Contenu

I – Intégration des fonctions de l'électronique analogique (C : 10h)

Techniques de conception avancée en technologie bipolaire et CMOS. Analyse détaillée des principales fonctions analogiques intégrées (Références de tension/courant, Bandgap, Amplificateurs, dispositifs de protection intégrés, circuits à capacité commutées, etc...).

II – Circuits passifs et actifs micro-ondes (C : 10h, TD : 8h)

Conception et optimisation des éléments passifs pour applications aux hautes fréquences
Filières technologiques des transistors et circuits intégrés hautes fréquences
Fonctions électroniques HF (oscillateur, amplificateurs faible bruit et puissance, mélangeurs, ...)

III – Micro-sources et gestion de l'énergie (C : 8h, TD : 4h)

L'alimentation est assurée à partir de sources renouvelables (solaire, gradients thermiques) ou non (piles, accumulateurs), un stockage additionnel est parfois nécessaire (supercapacité) pour apporter l'autonomie. Une électronique associée adaptée est nécessaire pour gérer l'alimentation.

IV – Capteurs et micro-systèmes électroniques (C : 8h, TD : 4h)

Après quelques rappels des fondamentaux de la chaîne de mesure et de la métrologie, cette partie abordera les principaux transducteurs/capteurs/microsystèmes avec leurs circuits de prétraitement associés pour l'instrumentation embarquée. Le cas des capteurs passifs sera abordé en perspectives faisant le lien avec la partie V.

V – Systèmes communicants (C : 8h, TD : 6h, TP : 10h)

Architectures de réseaux communicants (considérations techniques et opérationnelles)
Modulation analogique et modulation numérique (AM, FM, et ASK, FSK, PSK, QAM)
Systèmes de codage et de partition de l'information (TDMA, FDMA, DS-CDMA et FH-CDMA)

Pré-requis

L'étudiant devra parfaitement maîtriser les méthodes de calcul des circuits linéaires (théorèmes généraux, Norton, Thevenin, etc...), devra avoir des notions sur la stabilité des circuits linéaires et connaître le fonctionnement de principe du transistor bipolaire et du transistor à effet de champ.

Bibliographie

- Analysis and design of analog integrated circuits*, 4th edition, Paul R. Gray, Robert G. Mayer, Wiley, 2001
Design of analog CMOS Integrated Circuits, B. Razavi, McGraw-Hill, 2001
Électronique appliquée aux hautes fréquences, F. de Dieuleveult et al., Éd. Dunod, 2008
Principes et applications de l'électronique, tomes 1 et 2, F. de Dieuleveult et al., Éd. Dunod, 1997
Microsystème, Observatoire Français des Techniques Avancées, Lavoisier - ISBN 2 / 906028-07-X
Understanding Smart Sensors, 2nd edition, Randy Frank, Artech House Publishers, ISBN 0 89006 311 7