

Intégration d'une solution radio dans vos systèmes connectés par la pratique

Du 12 au 14 décembre 2017 à Villefontaine (38)

Durée : 3 jours (21h)

Prix : 1 350 € HT (1 050 € HT pour les adhérents CAP'TRONIC)

PUBLIC VISE ET PREREQUIS

Cette formation cible les Concepteurs, testeurs de produits électroniques communicants

PREREQUIS

Connaissances générales en électronique

OBJECTIFS

Nous vous proposons une formation où seront présentées les techniques de design RF classiques. Les présentations magistrales seront accompagnées de TP de mesures destinées à illustrer par la pratique les notions explorées.

LIEU

CCI Nord Isère Parc Technologique - 5 rue Condorcet - 38 VILLEFONTAINE

INTERVENANT

ALWAYS WIRELESS – Pascal CHAMPANEY

PROGRAMME

Jour 1 : Technologie

9h-9h15 : Accueil

9h15-9h35 : Propagation radiofréquence

Rappels de la notion de dB, bilan de liaison, influence de la fréquence, environnement, pertes diverses (absorption, trajets multiples, polarisation...)

9h35-9h50 : L'analyseur de spectre

Principe, familles, principaux réglages, mise en œuvre, pièges

9h50-10h30 (travaux pratiques en 2 groupes) :

- TP1 : Sensibilisation à la propagation RF
Cartographie du bâtiment
- TP2 : Mise en œuvre d'un analyseur de spectre RF
Analyse du spectre ambiant

10h20-10h30 : Pause

10h30 – 11h15 Solutions techniques

Chaines d'émission et de réception. Description des sous-ensembles de la chaîne

11h15-11h45 : Adaptation d'impédance

Pourquoi faire ?, réseau d'adaptation, lignes de transmission, ondes stationnaires, notion de paramètres S

11h45-12h00 Lignes de transmission par la pratique

- DEMO INTERACTIVE: Les lignes de transmission

12h00-12h30 : L'analyseur de réseaux vectoriel

Principe, applications, calibration, pièges

12h30-13h30 : Déjeuner

13h30-14h10 (travaux pratiques en 2 groupes)

- TP3 : Adaptation d'impédance RF
Gain d'un amplificateur et effet de son adaptation
- TP4 : Mise en œuvre d'un analyseur de réseau vectoriel
Calibration, analyse d'un filtre de bande

14h10-14h40 : Modulations

Principe d'une modulation, modulations simples (FSK/ASK/PSK), modulations composées

14h40-15h10 : Base des protocoles de communication

Rappels sur les couches OSI, préambules et synchronisation, détection d'erreur, accès au canal, retransmissions, gestion des collisions

15h10-15h30 (travaux pratiques en 2 groupes)

- TP5 & 6 : Modulations & encombrement spectral
Mesure de largeur de bande / diverses modulations

15h30-15h40 : Pause

15h40-16h10 : Protocoles standardisés > GHz

Bluetooth, BLE, Wifi, 802.15.4, Zigbee & cie, 6lowpan

16h10-16h40 : Protocoles & standards subGiga

Packet handlers & protocoles propriétaire. L'approche WMBus

16h40-17h : questions/réponses

17h : Fin de la journée

Jour 2 : Application

9h00-9h15 : Réglementation : Directives
Bandes « libres » et directive européenne

9h30-10h00 : Réglementation : Normes
Normes RTTE classiques (EN300220, EN300328, EN300440)
Marquage CE, nocivité des ondes radio & directive santé,

10h00-10h30 : Quelle solution technologique pour quelle application ?
Solutions discrètes, composants intégrés, modules, conseils de choix

10h20 -10h30 : pause

10h30-11h15 (travaux pratiques en 2 groupes) :
➤ TP7 : Mise en œuvre d'un kit d'évaluation 868MHz
Etude de l'influence des paramètres
➤ TP8 : Mise en œuvre d'un module Bluetooth
Configuration via commandes AT, interfaçage avec un produit standard

11h15-11h45 : Conception & intégration RF
Emetteurs, récepteurs, quartz ... choix et précautions

11h45-12h10 : Développement & CAO PCB RF
Bonnes pratiques, substrats, lignes, exemples de routage, notions de composants imprimés, précautions industrielles

12h10-12h30 : Conformité réglementaire
Validation, Marquage & Contrôles !

12h30-13h30 : Déjeuner

13h30-14h10 (travaux pratiques en 2 groupes) :
➤ TP9 & 10 : Tests de pré-qualification CE d'un émetteur en conduit

OBW, Puissance en bord de bande, influence de la modulation, transitoires

14h10-14h30 : Intégration multiradio
Pourquoi différentes interfaces radio ? Comparaison de moyens radios combinés, impact réglementaire

14h30-14h45 : Cohabitation de différents moyens radios
Cohabitation conduite & rayonnée

14h45-15h20 (travaux pratiques en 2 groupes)
➤ TP11 : Etouffement d'un récepteur
Impact d'une émission locale sur la sensibilité d'un récepteur
➤ TP 12: Niveaux d'isolation RF / cartes électroniques et produits alentours
Interaction entre cartes, diffusion de la RF / électronique

15h20-15h30 : pause

15h30-16h00 : Amélioration du bilan de liaison
Diversité d'espace, diversité de polarisation, diversité de fréquence, bande étroite, étalement de spectre (DSSS)

16h00-16h40: Radio ultra-optimisée IoT: Long range SubGiga LoRa, SigFox, LTE-M, NB-IoT

16h40-17h : questions/réponses

17h : Fin de la journée

Jour 3 : Technologies particulières

9h00-9h30: Quelle sensibilité est-elle envisageable ?
Limite en gain ou en bruit, SNR vs modulation, plancher de bruit vs BW

9h30-10h00 : Sensibilité GPS (DSSS)
LNA, facteur de bruit, optimisation gain + bruit
➤ Démo : Mesure du NF et possibles dégradations.

10h10-10h30 : Illustration du DSSS par le GPS
Réception en limite de bruit, intérêt du DSSS

10h20-10h30 : pause

10h30-11h15 (travaux pratiques en 2 groupes) :
➤ TP13 : Sensibilité DSSS & Réjection cocanal / LoRa
Mesures & évaluation de l'immunité
➤ TP14 : Mesure de puissance DSSS
Particularisme du spectre étalé / dispersion de puissance,

11h15-11h45 : Evolutions du WiFi – MIMO & multibande
Solutions techniques

11h45-12h10 : Anti collision – LBT & Evasion de fréquence
Principe, limites & intérêts

12h10-12h30 : Particularité réglementaire – EN300 328
Points spécifiques / FHSS & DSSS

12h30-13h30 : Déjeuner

13h30-13h50 (démonstration & mesure) :
➤ Démo : Dégradation des performances d'une antenne / environnement.

Polarisation, modification des dimensions et formes, obstacles, environnement,

13h50-14h20 : Les antennes embarquées
Généralités sur les antennes, caractéristiques, antennes classiques, antennes imprimées et céramiques, Outils de conception et de simulation

14h20-14h45 : Optimisation et intégration des antennes
Adaptation d'impédance, influence de l'environnement, packaging, liaisons externes, mesure de performance

15h20-15h30 : pause

15h30-16h00 (travaux pratiques en 2 groupes)
➤ TP15 : Adaptation d'impédance & impact environnement
Mesure d'impédance, calcul et implantation d'un réseau correcteur, vérification de l'impédance finale,
➤ TP 16: Mesure de champ rayonné d'un émetteur
Mesure de la puissance rayonnée, spurious, diagramme de rayonnement

16h00-16h20 : QCM

16h20-17h00 : questions & réponses / REX

17h : Fin de la journée

Moyens pédagogiques : Support de cours - Exercices pratiques - Mises en situation - La formation s'appuiera sur des études de cas, notamment autour des systèmes embarqués.

Moyens permettant d'apprécier les résultats de l'action :

- Evaluation à chaud du module de formation par un « questionnaire de critique constructive »,

Moyen permettant de suivre l'exécution de l'action : Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par journée de formation, diffusion d'une fiche d'évaluation « à froid » entre l'entreprise et l'organisme

Sanction de la formation : Attestation de présence