

Avant-propos

Le métier d'ingénieur analogicien, BF ou RF, ne va certainement pas disparaître, mais, comme dans beaucoup d'autres secteurs, ce métier doit inévitablement évoluer.

Les techniques numériques envahissent tous les domaines et les meilleurs exemples sont ceux des radiocommunications. Qu'il s'agisse de transmission audio ou vidéo, donc par nature essentielle des signaux analogiques, le système se résume à une transmission de données numériques.

Même si la conversion analogique-numérique se situe de plus en plus proche de la source ou de la destination dans la chaîne de traitement, il subsiste ou subsistera pendant longtemps des sous-ensembles incontournables que seul un spécialiste sera capable de calculer et de concevoir. Tel est le cas des amplificateurs et des oscillateurs, qui deviennent les piliers de cette électronique analogique.

Ce sous-ensemble analogique peut être un préamplificateur recevant les signaux issus d'une diode laser ou d'une diode infrarouge. Un système de transposition de fréquence, associant un multiplicateur et un oscillateur, est aussi un excellent exemple, que seul un ingénieur analogicien est capable de résoudre.

Cet ingénieur n'a besoin que d'un bagage mathématique rudimentaire pour briller, cinquante pour cent d'algèbre, vingt-cinq pour cent de trigonométrie et le restant consacré aux nombres complexes. Prévoir une bonne dose de patience et de persévérance pour résoudre les cas les plus complexes. Les logiciels de calcul formel sont une aide incontournable.

L'ouvrage global est scindé en deux volumes qui peuvent être abordés de manière indépendante. Le premier volume est consacré aux différents modèles du transistor et à son implication dans la fonction amplificateur. Une vaste couverture du sujet est abordée

en analysant chaque cas de manière théorique, puis des simulations confirment ces résultats. Outre les structures basiques, émetteur commun, base commune ou collecteur commun, sont abordés les amplificateurs cascode et les étages différentiels.

Un chapitre spécifique est dédié aux étages différentiels et à ses nombreuses variantes, quelquefois exotiques, comme le cascomp ou le cross-quad, sujets ne manquant pas d'intérêt et rarement traités.

Les amplificateurs de puissance ne sont pas oubliés, une analyse, à la mode *reverse engineering*, des différentes structures des amplificateurs en classe AB au cours des vingt dernières années montre clairement les évolutions et les améliorations, tout en étant riche d'enseignements.

De nombreux autres exemples, comme l'amplificateur en classe E ou la paire série-shunt, complètent ce premier volume.

Ces très nombreux exemples doivent constituer une source d'inspiration pour le designer en électronique. Les méthodes et procédures de calcul, relativement simples, sont transposables à de nombreux autres cas.

Le second volume est intégralement dédié aux oscillateurs. Les oscillateurs en basse fréquence sont en général conçus autour d'un ou plusieurs amplificateurs opérationnels et en haute fréquence autour d'un ou plusieurs transistors.

Dans ce volume, le préambule consiste à démontrer le fonctionnement des oscillateurs en calculant tous les paramètres importants : fréquence d'oscillation, condition d'oscillation et stabilité. Pour ces calculs théoriques, on fait appel à la méthode de la fonction de transfert en boucle ouverte.

En radiofréquence, toutes les familles importantes d'oscillateurs sont traitées, Colpitts, Clapp, Vackar, qu'il s'agisse du mode résonance série ou parallèle.

Les oscillateurs différentiels, voués à une intégration, ne sont pas en reste et une large place leur est réservée.

Le sujet est clos avec la description d'une structure innovante, applicable à tout type d'oscillateur ou de VCO, qui améliore le bruit de phase et le facteur de mérite des oscillateurs d'un facteur 1 000, soit 30 dB.

Cet ouvrage est dédié à ma famille, à mes proches, à mes amis qui m'ont entouré, accompagné, encouragé et soutenu pendant une longue et douloureuse maladie. Remerciements à l'éditeur qui a eu la délicatesse et la patience d'attendre le rétablissement et la remise du manuscrit.