

IUT MARSEILLE
DEPARTEMENT DE GENIE ELECTRIQUE ET INFORMATIQUE INDUSTRIELLE
Diplôme Universitaire de Technologie. Option Réseaux Locaux et Informatique Industrielle.

ELECTRONIQUE TD-S9-S10

Thèmes : La MAPS et le mélangeur à diodes (M4D).
Transmission binaire codée NRZ sur porteuse.
Puissance moyenne portée par un canal.
L'efficacité spectrale améliorée.

On transmet au débit de 2048kbits/s des données binaires a_k , grâce à un canal à 27MHz.
Les données a_k sont mises au format V28(RS232) correspondant au codage NRZ.
Le support de la transmission point à point est un câble coaxial de 2km, d'impédance caractéristique 50Ω , atténuant de 2dB par 100m.

1_ Proposez une modulation économique en puissance transportée. Faites le synoptique de ce transport en vue d'un partage par FDMA. Pensez au maintien du rythme bit !
Le composant 'multiplieur' est en fait un Mélangeur.
Montrez que l'on peut utiliser la fonction Mélangeur tout en respectant les conditions de la modulation proposée.

2_ Le mélangeur choisi est un M4D de type MCL1 (1 à 100MHz).
Précisez la réalisation par un schéma de câblage en précisant les accès.
Expliquez les notions de signal fort et signal faible.
Indiquez les amplitudes, les impédances aux divers accès.

3_ Dessinez les signaux temporels sur chaque accès : H_b , a_k , $x_{NRZ}(t)$, $p(t)$, $y(t)$.
Calculez l'expression de la tension de sortie $y(t)$. Donnez la valeur de β .
Quelles sont les familles de modulation que vous obtenez ?

4_ Calculez la densité spectrale bilatérale de puissance moyenne (1Ω), $DSPM(f)$, pour le message $x_{NRZ}(t)$ et la modulation $y(t)$.
Calculez l'efficacité spectrale (débit spécifique).

5_ Calculez la puissance moyenne (1Ω) de la tension $y(t)$.
Calculez la puissance moyenne disponible de $y(t)$.
Enfin quelle est la puissance moyenne disponible à l'extrémité du support ?
Quelle est l'amplitude de la porteuse en ce point ?

6_ Imaginez un procédé de démodulation.
Faut-il prévoir un précodage différentiel ?

7_ L'utilisateur trouve le débit insuffisant, il souhaite le tripler, mais le câble étant partagé entre plusieurs services par FDMA, il n'est pas question d'augmenter la largeur du canal.
Proposez une solution en gardant le matériel existant.
Dessinez les signaux temporels sur chaque accès : H_b , a_k , $S_i(t)$, $x(t)$, $p(t)$, $y(t)$.
Indiquez la valence V et la rapidité de modulation RM
Calculez les $DSPM(f)$ de $x(t)$ et $y(t)$ nommées $S_{xx}(f)$ et $S_{yy}(f)$, puis dessinez les.
Calculez l'aire de $S_{yy}(f)$, le résultat est-il plausible ?
L'environnement provoque dans le canal une puissance moyenne de bruit de $2,5\mu W$, indiquez la qualité de signal en bout de câble, les exigences de l'utilisateur sont-elles réalisables? Que faire ?