

Laboratori de Com 1
*Tema 6 - Esquemes de modulació QPSK i
QAM*
Estudi previ

Lluís Batlle i Rossell
David Sabaté i Culubret

21 de febrer de 2003

1 Modulador i demodulador QPSK

1.1 Identificar els circuits amb els diagrames de bloc

Al modulador: L'IC48A separa cadena de bits de l'entrada en dibits. Aquests dibits arriben a l'IC44 després dels biestables D de l'IC29, que van al clock resultant de l'IC31B. Amb l'IC48B obtenim les quatre fases, que l'IC44 escull segons els dibits d'entrada (i això és la sortida modulada).

Al demodulador: El senyal d'entrada el comparem amb zero per obtenir un senyal més pur i de més amplitud (sortida d'un OPAM - IC24). Al senyal obtingut li apliquem XORs (IC28), les sortides dels quals els apliquem la portadora desfassada 90, 180 i 270°. Amb les components contínues de les fases de 90 i 270° sumades amb la de 180 obtenim el valor dels dos dibits, que convertint-los a un senyal sèrie de freqüència doble obtenim el senyal PCM transmès.

1.2 Paraula codi formada per zeros a les interfícies

Modulador: dels dos dibits, un serà el representant dels bits parells, i l'altre dels imparells (del senyal PCM). Segons el valor d'aquests dos dibits, obindrem a la sortida d'un multiplexor una de les senyals en 4 fases a la sortida.

Demodulador: Al TP11 veiem el senyal modulad rebut amplificat. Llavors, als TP14, 15 i 16 tenim les sortides de les XORs amb les portadores desfassades 90, 180 i 270°; les XORs es fan amb els N4, N5 i N6 que són resultat de la recuperació de portadora del IC35 i la separació de fases utilitzant la freqüència de 666KHz i 166KHz que fa l'IC33. La suma de les freqüències de 90 i 270 ° amb la de 180° les podem observar a TP20 i TP22. Llavors, comparant amb el valor de TP21 els dos senyals obtenim els dos dibits. Al final, amb un conversor paral·lel-sèrie obtenim el senyal PCM original.

1.3 Senyals observables

- Modulador

- Dibits: TP20 i TP21
- Freqüències de 666KHz i 166KHz: TP14 i TP15
- Demodulador
 - Senyal rebut amplificat: TP11
 - Sortida de les XORs: TP14, TP15 i TP16
 - Resultat d'operacions amb XORs: TP20 i TP22
 - Senyal continu de comparació amb TP20 i TP22: TP21
 - Dibits recuperats: TP23 i TP24

2 Modulador i demodulador QAM

2.1 Identificar els circuits amb els diagrames de bloc

Al modulador: És tot igual que a la QPSK, però en comptes de dibits hi ha tribits, on dos d'ells són com els dibits de la QPSK i el tercer determina l'amplitud de la sortida modulada en QPSK.

2.2 Paraula codi formada per zeros a les interfícies

Modulador: dels dos dibits, un serà el representant dels bits parells, i l'altre dels imparells (del senyal PCM). Segons el valor d'aquests dos dibits, obindrem a la sortida d'un multiplexor una de les senyals en 4 fases a la sortida. El IC49 és el que fa aquesta última part afegida a la QPSK.

Demodulador: Té una part igual que el QPSK (que obté els dos primers dibits), i una altra part que detecta l'envolvent del senyal d'entrada, i discernint entre dos nivells (comparant-los amb el valor mig del senyal de l'envolupant) obté el valor del tercer tribit.

2.3 Senyals observables

- Modulador
 - Tribits: TP17, TP18 i TP19
 - Freqüències de 666KHz i 166KHz: TP14 i TP15
- Demodulador
 - Senyal rebut amplificat: TP11
 - Sortida de les XORs: TP14, TP15 i TP16
 - Resultat d'operacions amb XORs: TP20 i TP22
 - Senyal continu de comparació amb TP20 i TP22: TP21
 - Dibits recuperats de la fase: TP19 i TP18
 - Valor de l'envolupant del senyal: TP26
 - Valor mig de l'envolupant: TP25
 - Sortida del tercer tribit: TP17