

1.- Introducción.

1.1.- INTRODUCCIÓN.

La tecnología digital tiene hoy por hoy cada vez una mayor importancia dentro del mundo de las comunicaciones. La robustez que presenta frente al ruido y las interferencias hace que sus prestaciones estén muy por encima de las de la tecnología analógica. Por ello, muchos son los estudios encaminados a subsanar las dificultades que puedan surgir en las comunicaciones digitales. En concreto, existe un problema que resulta crucial y que ocupa actualmente el centro de muchas investigaciones: la sincronización entre el transmisor y el receptor. Para poder recuperar cada símbolo que se transmita, es necesario conocer en qué instante debo tomar la muestra en el receptor; además, suele existir un desajuste entre las frecuencias utilizadas para modular y demodular, debido a que en sistemas reales es imposible conseguir con total precisión

parear los osciladores de los extremos de la comunicación. Esta situación puede dar lugar a un deterioro inadmisibile de la información que se recibe.

1.2.- OBJETIVOS.

Existen muchas técnicas de recuperación de la señal portadora, que resultan más o menos convenientes en función de las características del sistema en concreto. En el caso de que la comunicación sea continua, es decir, que la información no llegue por ráfagas, se suele utilizar un PLL. Este método puede resultar demasiado lento para ciertas aplicaciones; otro inconveniente que presenta es que el rango de desviaciones de frecuencia que es capaz de corregir es bastante limitado. El objetivo de este proyecto es presentar una modificación del detector de fase de un PLL convencional para obtener un detector de fase y frecuencia que sea capaz de adquirir y seguir la fase instantánea de la portadora de forma más rápida, y sobre todo que pueda hacerlo en un amplio rango de frecuencias. Esta modificación se basa en un algoritmo propuesto en un artículo publicado en *IEEE Transactions on Communications*, "New Phase and Frequency Detectors for Carrier Recovery in PSK and QAM Systems", por Hikmet Sari, Dr. en ingeniería eléctrica por la universidad de París, y Saïd Moridi, ingeniero titulado también en la Escuela Superior de Telecomunicaciones de París. Una vez presentado el algoritmo, se pretende analizar sus prestaciones aplicándolo a receptores PSK mediante simulación por ordenador.

1.3.- CONTENIDO DE LA MEMORIA.

Para cumplir con los objetivos descritos, se pasará inicialmente a describir en el próximo capítulo los sistemas de comunicación paso de banda, estudiándose el tipo de modulación digital PSK, e incidiendo en los dos miembros de esta familia que emplearemos a la hora de desarrollar las simulaciones. Tras esto, se analizará el problema de la sincronización y como puede degradar la información a transmitir.

A continuación se expondrá a lo largo del capítulo siguiente el funcionamiento de los PLL's y las partes que los componen, comenzando por los PLL's analógicos para introducir los digitales. Se concluye esta parte de la memoria con una aplicación para recuperación de portadora que será de gran utilidad a la hora de entender el

funcionamiento del sistema propuesto por Sari y Moridi, y que se basa en la presencia de un decisor en el mecanismo de recuperación que hace que prescindamos de la ayuda de datos en la sincronización. En este punto, se propone la utilización de una variante diferencial de las modulaciones PSK, dado que evitan una situación de propagación de errores que degradaría en exceso la probabilidad de error del sistema.

Tras esto, se dedica un capítulo al artículo en el cual se describe el algoritmo que simularemos en nuestro proyecto, describiendo las bases de éste y las pruebas y experimentos que realizaron los autores, así como sus conclusiones.

Una vez llegados a este punto, estamos en disposición de exponer el trabajo que hemos efectuado y los resultados que éste arroja. Las simulaciones por ordenador se han realizado con la herramienta de proceso matemático **Matlab**, versión 5.3.

Para concluir, se presentarán las conclusiones extraídas del estudio realizado, y se propondrán nuevas líneas de investigación para futuros proyectos basados en éste.

Al final del documento se incluye un apéndice con los códigos de los programas de Matlab creados para las simulaciones. También hacemos referencia a la bibliografía utilizada para la redacción de la memoria.

Dicho todo esto, podemos pasar ya a ver el contenido del trabajo recogido en estas páginas.

