

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETIVOS

Con la aparición de la tercera generación de comunicaciones móviles se está aumentando el interés en el estudio de los **efectos no lineales** de los subsistemas de radio, en concreto en los amplificadores. La no linealidad produce, principalmente, dos tipos de señales no deseadas: los **armónicos** de orden superior al fundamental y los **productos de intermodulación**. En los subsistemas de radio, los armónicos, en general, se pueden eliminar con filtros, mientras que los productos de intermodulación generados deben ser de un orden aceptablemente bajo, ya que al estar muy próximos a la frecuencia de portadora, resulta imposible su eliminación.

El origen de la distorsión radica en la utilización de dispositivos no lineales. Las técnicas de análisis comunes, como el modelado de pequeña señal, son ineficaces a la hora de caracterizar la distorsión introducida por un dispositivo, debido a que implican una linealización de su función característica.

De gran importancia son las medidas realizadas experimentalmente, ya que trabajamos con dispositivos reales y queremos observar el comportamiento real, no simulado, que tienen. Sin embargo, las medidas experimentales son muy tediosas de realizar manualmente y requieren un tiempo elevado. De ahí que se haga necesario el desarrollo de un sistema automatizado de medida con control remoto desde un ordenador. Este sistema de medida es muy utilizado pero no es trivial. La persona que lo use tiene que tener conocimiento del programa y su funcionalidad. Por este motivo se hacen imprescindibles las interfaces gráficas, una forma gráfica y muy intuitiva de implementar la plataforma deseada.

Con todo esto, en este proyecto pretendemos desarrollar un sistema, automatizado y sencillo para el usuario, de medida para la caracterización experimental de circuitos no lineales de microondas. En concreto, vamos a partir de una plataforma de medida compuesta por la conexión de un **PC** a un **generador de señal** y a un **analizador de espectros** mediante el bus **GPIB**, de manera que el control de estos dispositivos queda limitado de forma automática al uso del PC mediante una serie de instrucciones de código específicas. Las cuales se harán totalmente transparentes al usuario al implementar **interfaces gráficas** en **MATLAB**.

Con esta plataforma se van a desarrollar diferentes medidas no lineales para excitaciones con uno o dos tonos, como la aparición de armónicos o de productos de intermodulación de tercer y quinto orden, así como la captura de sus densidades espectrales y de una señal de entrada modulada, WCDMA correspondiente al estándar de tercera generación de comunicaciones móviles del estándar 3GPP.

1.2 ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA

Este proyecto se ha desarrollado en tres grandes bloques.

El primero y fundamental se basa en la realización de las **Interfaces Gráficas de Usuario (GUI)** mediante el programa MATLAB versión 6.5. Para ello hemos desarrollado tres interfaces con motivo de las tres medidas que se van a realizar, y una cuarta interfaz que engloba a las anteriores. Para ver el correcto funcionamiento de dichas interfaces antes de ir al laboratorio, se ha hecho uso de varias funciones ficticias. Este primer bloque ha sido el más grande, en cuanto a tiempo y dificultad, al tener que aprender cómo se programan y desarrollan las interfaces con MATLAB. En el capítulo tercero del presente documento se explica de forma detallada todo lo relacionado con este tema.

El segundo bloque consiste en adaptar lo que se ha realizado con el programa MATLAB, a la plataforma automática de medida existente, compuesta, principalmente, por un PC, un **generador de señal (SMIQ02B)**, un **analizador de espectros (E4407B)** y las librerías MATLAB desarrolladas para realizar las medidas de forma automática. En la Figura 1 podemos ver el esquema de la plataforma de medida.

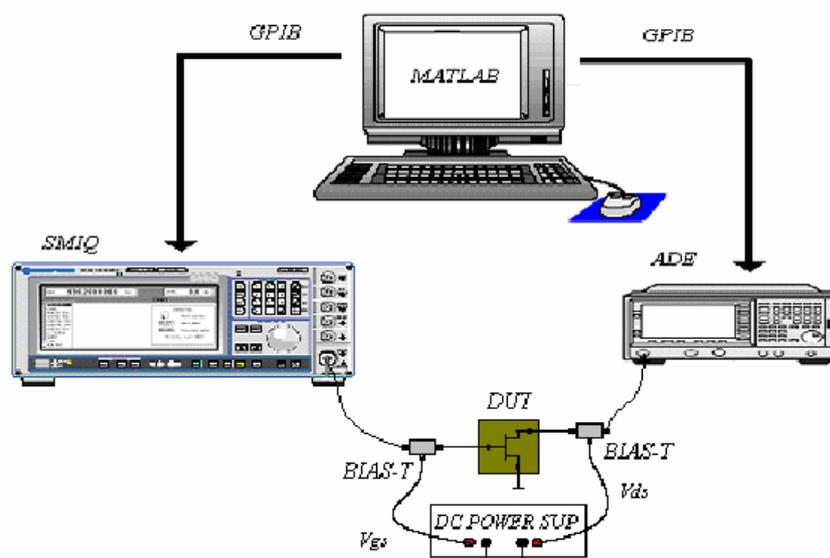


Figura 1. Esquema de la Plataforma de Medida

En el cuarto capítulo del documento se lleva a cabo una descripción del modo de funcionamiento de estos equipos, incidiendo en aquellos aspectos que se han considerado esenciales para la adaptación de las funciones de la plataforma de medida.

Con el objetivo de que se comprenda en su totalidad el proyecto desarrollado, se ha incluido en el segundo capítulo de este documento un extenso resumen de los conceptos teóricos básicos que se necesitan para entender las medidas realizadas.

Una vez compatibilizados los dos primeros bloques, sólo queda realizar las medidas pertinentes, todas ellas de forma automática desde el PC, y obtener los resultados. De esto se encargará el capítulo quinto. En concreto, se describen las medidas realizadas para una caracterización básica de circuitos no lineales de microondas: armónicos generados por una señal de entrada de un tono a un transistor, funcionando como amplificador, cuando se le aplica un barrido en potencia, los productos de intermodulación producidos por dos tonos, obtenidos a través de un solo generador de señal mediante una portadora modulada, cuando se les aplica un barrido de potencia a la entrada y la obtención de la densidad espectral de una señal, ya sea ésta de un tono, dos tonos o una señal modulada.

En el sexto y último capítulo, se presentan las conclusiones a las que hemos llegado tras la realización del proyecto y se indican futuras líneas de investigación surgidas a raíz del mismo.

Por último, se incluye un anexo explicativo y muy básico, sobre el manejo de las interfaces gráficas para un usuario.