

## RESUMEN

Este trabajo desarrolla la teoría y simulación de los efectos ocasionados al usar el modelo de Rapp para un amplificador de potencia, en una transmisión utilizando la multiplexación por división de frecuencia ortogonal OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) con picos de potencia elevada. La OFDM es una técnica de modulación con múltiples portadoras ampliamente usada en telecomunicaciones debido a su gran eficiencia en el uso de la banda de frecuencias, sin embargo por ser una técnica multiportadora tiene el problema de producir elevados picos de potencia instantánea en comparación a la potencia promedio de la señal. Este fenómeno es definido mediante la expresión “Relación entre la potencia pico con respecto a la potencia promedio” PAPR (Peak-to-Average Power Ratio). Por tener la señal OFDM un alto PAPR, al pasar por el amplificador de potencia, se llega a la zona de saturación del mismo (zona no lineal) provocando distorsión en la señal original con la consiguiente pérdida de datos y ocasionando un aumento en la tasa de error de bit BER (Bit Error Rate). Para determinar los efectos del alto PAPR se simula a través del programa Matlab®, todo el sistema OFDM, incluyendo el ruido del canal de transmisión por medio del “Ruido blanco gausseano aditivo” AWGN (Additive White Gaussian Noise). Esta simulación se realiza modificando los valores de IBO (Input Back-Off) y alternando las técnicas de modulación: Modulación por desplazamiento de fase PSK (Phase-shift keying) y Modulación de amplitud en cuadratura QAM (Quadrature Amplitude Modulation).

### **PALABRAS CLAVES:**

- **MODELO DE RAPP**
- **OFDM**
- **MODULACIÓN**
- **PAPR**
- **BER**

## **ABSTRACT**

This work develops the theory and simulation of the effects caused when using the Rapp model for a power amplifier, in a transmission using Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) with high power peaks. OFDM is a multi-carrier modulation technique widely used in telecommunications due to its great efficiency in the use of frequency band, however as a multi-carrier technique it has the problem of producing high peaks of instantaneous power related to the power average of the signal. This phenomenon is defined by the term "Peak-to-Average Power Ratio" (PAPR). By having the OFDM signal a high PAPR, when passing through the power amplifier, it reaches the saturation zone of this (non-linear zone) causing distortion in the original signal with the consequent losses of data and causing an increase in the Bit error rate (BER). To determine the effects of the high PAPR, the entire OFDM system, it is simulated through the Matlab®. This simulation includes channel noise, by using the "Additive White Gaussian Noise" (AWGN). This simulation is performed by modifying the IBO (Input Back-Off) values and alternating modulation techniques: Phase-shift keying (PSK) and Quadrature Amplitude Modulation (QAM).

### **KEY WORD:**

- **RAPP MODEL**
- **OFDM**
- **MODULATION**
- **PAPR**
- **BER**