

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES
- CURSO 2018/19 -

Ficha Trabajo Fin de Grado

Departamento:	Estructura de la Materia, Física Térmica y Electrónica
Título del tema:	Desarrollo de un sistema de control de temperatura criogénica para un módulo generador de ruido de microondas.
Plazas:	1
Objetivos:	<p>Para poder realizar medidas de ruido muy precisas de dispositivos de microondas (amplificadores) enfriados a temperaturas criogénicas (15 K) se puede emplear el método de la carga adaptada de temperatura variable. Este método se basa en la obtención de medidas de la potencia total de ruido a la salida del dispositivo con su entrada terminada en una carga adaptada cuya temperatura pueda cambiarse entre dos valores bien conocidos.</p> <p>El trabajo que se propone consiste en la implementación de un sistema de control de la temperatura de la carga adaptada que permita la conmutación rápida, precisa y eficiente entre dos valores predeterminados de temperatura criogénica. Se desea integrar este control en un sistema de medida de ruido de amplificadores criogénicos del Observatorio de Yebes que se emplea para la caracterización de amplificadores en el margen de 1-50 GHz.</p> <p>Como carga adaptada se utilizará un MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuit) de AsGa que dispone de una terminación de 50 Ohm, una resistencia calefactora y un sensor de temperatura. El sensor de temperatura deberá ser calibrado como parte del trabajo. El control deberá implementarse usando un algoritmo PID (Proporcional-Integral-Derivada) cuyos parámetros deberán ser optimizados para obtener un compromiso adecuado entre rapidez y precisión.</p>

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES
- CURSO 2018/19 -

Metodología:

Familiarización con las técnicas de vacío y de criogenia empleadas en el sistema de medida de ruido.

Comprensión del método de la carga de temperatura variable para la medida del ruido de amplificadores criogénicos.

Comprensión del protocolo de comunicación GPIB y del lenguaje de programación HT-Basic

Familiarización con el software de medida de ruido

Calibración del sensor de temperatura utilizando medidas de resistencia de cuatro hilos.

Determinación de los valores máximos de los parámetros de control (voltaje, intensidad potencia) para evitar la destrucción del MMIC y estudio de posibles protecciones.

Estudio de la posibilidad de utilizar el controlador de temperatura Lake Shore modelo 336 para realizar la lectura del sensor y el control del calefactor.

Optimización de los parámetros del lazo de control PID

Demostración del sistema en una medida práctica de ruido.

Act. formativas:

Asesoramiento de un profesor experto en el tema.

Sesión formativa sobre realización de memorias escritas y presentaciones orales.

Bibliografía:

Ricardo Ignacio Amils Samalot, "Amplificadores criogénicos de bajo ruido para aplicaciones radioastronómicas y espaciales", Tesis Doctoral, UCM, Madrid 2017.
<http://eprints.ucm.es/47612/1/T39916.pdf>

Lake Shore Model 336 Temperature Controller User's Manual . https://www.lakeshore.com/Documents/336_Manual.pdf

D Bruch, RI Amils, JD Gallego, M Seelmann-Eggebert... "A noise source module for in-situ noise figure measurements from DC to 50 GHz at cryogenic temperatures" IEEE Microwave and Wireless Components Letters, 2012
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6365276/>