

Asignatura de MICROONDAS (μ W): título-resumen para referirse a los DISPOSITIVOS y CIRCUITOS en FRECUENCIAS de MICROONDAS

Curso 2014-2015, Edición renovada r1

Bienvenidos y bienvenidas. El contenido de esta asignatura correspondería mejor con un título como Dispositivos y Circuitos en Frecuencias de Microondas. Pero habitualmente se resumen en un título más compacto, simplemente Microondas –Microwaves en su acepción inglesa-. Desafortunadamente, se utiliza también ese nombre para referirse a un dispositivo concreto – el Horno de Microondas- que es utilizado en aplicaciones domésticas, y cuyo núcleo es un dispositivo, el Magnetron, que se estudiará durante el curso.

En su contexto histórico, estas frecuencias son parte de las denominadas como Radiofrecuencias, es decir aquellas que son susceptibles de ser radiadas al espacio libre por medio de antenas eficientes. Están situadas en el rango entre 300MHz y 300GHz en el espectro general electromagnético justo por debajo del Infrarrojo lejano –ver Figura en página 1-2 del Tema 1-, donde la longitud de onda ($\lambda = c/f$) es del orden de las dimensiones físicas de los DISPOSITIVOS y CIRCUITOS y por tanto, necesitarán contar con propiedades y características especiales los primeros, y configuraciones específicas los segundos. Especificidades que se extienden a todos los órdenes: dispositivos, tecnologías, instrumentación, ausencia habitual de economías de escala, etc.

Todo ello desemboca en una mayor dificultad a la hora de diseñar, fabricar, medir y caracterizar dispositivos y circuitos, cobrando especial relevancia la ejecución cuidadosa y concienzuda de las operaciones que se vayan a realizar: cálculos y simulaciones, diseño de layouts, consideración de encapsulados y cubiertas metálicas (cajas envolventes), medidas, interpretación de resultados, etc.

Los conocimientos requeridos para abordar esta asignatura residen en las asignaturas de Física en 1º - Ondas, Electromagnetismo -, Tecnología Electrónica - Transistor Bipolar, Transistor de Efecto Campo, Polarización -, Campos Electromagnéticos – Ondas, Guías de onda, Cavidades Resonantes –, Análisis y Síntesis de Redes – Líneas de Transmisión, Carta de Smith-, y Propiedades Electrónicas de Materiales – Estructura Cristalina, Semiconductores - en 2º, Sistemas de Diseño Electrónico y Radiofrecuencia – Simulador ADS - y Electrónica de Comunicaciones – Parámetros S – en 3º.

La intención de estas Notas de Clase es facilitar el proceso de toma de apuntes al alumno, posibilitando el que se pueda atender a las explicaciones del profesor, y también minimizar la carga de presentación en pizarra, optimizando el aprovechamiento de la clase presencial. Estas Notas de Clase están a disposición del alumno en Reprografía en TECNUN y también en el repositorio de la Universidad de Navarra DADUN:

<http://dspace.unav.es/dspace/handle/10171/18746> .Todo ello apoyado por el uso de transparencias y una herramienta de simulación RF de primer nivel, como es Advanced Design System (ADS) de Keysight Technologies (antes Agilent): <http://www.keysight.com/en/pc-1297113/advanced-design-system-ads?nid=-34346.0&cc=ES&lc=spa>). El resto de material docente, tales como Exámenes Resueltos y Planes de Trabajo anuales, Bibliografía, etc. se encontrarán disponibles en el Aula Virtual (ADI), accesible desde la web pública de la asignatura:

https://aula-virtual.unav.edu/webapps/portal/frameset.jsp?tab_group=courses&url=%2Fwebapps%2Fblackboard%2Fexecute%2FcourseMain%3Fcourse_id%3D_2887_1

Complementándose en el mismo semestre con asignaturas como Antenas y Propagación y Electrónica de Potencia, y sumando todos los conocimientos adquiridos, seremos capaces de analizar, calcular, simular, diseñar, medir, y caracterizar los Sistemas en frecuencias de Microondas que se describen en el último capítulo.

Iñaki Gurutzeaga Zubillaga, Donostia - San Sebastián, 10 / 2014

DISPOSITIVOS y CIRCUITOS en FRECUENCIAS de MICROONDAS

Temario

TEMA 1 Introducción a los Circuitos en frecuencias de Microondas

1. Introducción conceptual e histórica
2. Filosofía y Objetivos
3. Dimensiones físicas y longitud de onda: ejemplos 1 a 7.
4. Líneas de transmisión en Microondas
5. Guías de Onda
6. Resumen Líneas y Guías; transición entre ellas.
7. Bibliografía y Enlaces

TEMA 2 Dispositivos Pasivos de Microondas I: Redes de 1 y 2 accesos

1. Componentes discretos: Resistencias, Condensadores, Inductancias
2. Circuitos Resonantes y Resonadores
3. Redes de 2 puertos: generalidades
4. Filtros en Microstrip (Microtira)
5. Filtros en Guía de Onda
6. Bibliografía y Enlaces

TEMA 3 Dispositivos Pasivos de Microondas II: Redes de 3 y 4 accesos

1. Divisores y Combinadores de señales
2. Diplexores, Duplexores
3. Circuladores, Aisladores
4. Redes de 4-accesos: Acopladores Direccionales
5. Redes de 4-accesos: Híbridos de 3dB
6. Bibliografía y Enlaces

TEMA 4 Dispositivos Activos de Microondas I: Amplificadores

1. Características de los transistores de Microondas
2. Ganancia y Estabilidad
3. Diseño de Amplificadores de una etapa
4. Diseño de Amplificadores de más de una etapa
5. Análisis de disipación térmica y su control: el MTBF
6. Amplificadores de potencia de Microondas: KLISTRON, TWT, GIROTRON
7. Bibliografía y Enlaces

TEMA 5 Dispositivos Activos de Microondas II: Osciladores.

1. Osciladores de Microondas
2. Osciladores de Resistencia Negativa
3. Osciladores con Transistores
4. Multiplicadores
5. Osciladores de Potencia: MAGNETRON, KLISTRON
6. Bibliografía y Enlaces

TEMA 6 Dispositivos Activos de Microondas III: Mezcladores, Conmutadores

1. Detectores: Rectificadores y Demoduladores
2. Mezcladores
3. Conmutadores diodos PIN
4. Conmutadores FET
5. Bibliografía y Enlaces

TEMA 7 Dispositivos Activos de Microondas IV: Circuitos Integrados.

1. Circuitos Híbridos de Microondas
2. Circuitos Integrados Monolíticos: MMIC
3. Herramientas de Diseño y Simulación
4. Encapsulados de Alta Frecuencia
5. Unidades Ensambladas de Microondas: MWU
6. Tecnología MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems
7. Bibliografía y Enlaces

TEMA 8 Sistemas y Aplicaciones en frecuencias de Microondas

1. Sistemas de Comunicación y Aplicaciones Diversas
2. Sistemas de Comunicación en Microondas
3. Sistemas de Radiodetección en Microondas
4. Radiometría
5. Calentamiento por Microondas
6. Seguridad en frecuencias de Microondas
7. Bibliografía y Enlaces