

Programa de la Asignatura - Taller de Telecomunicaciones

1. Nombre de la asignatura: Taller de Telecomunicaciones
2. Créditos: 4 créditos
3. Materia: Telecomunicaciones
4. Objetivo de la asignatura:

Familiarizarse con los circuitos utilizados en los sistemas de comunicaciones y reafirmar los conocimientos adquiridos en el curso de Sistemas de Comunicación.

Al aprobar el curso, el estudiante estará en condiciones de describir el funcionamiento de los circuitos estudiados y ensayados en las diferentes prácticas, profundizando el conocimiento de cada uno de los bloques básicos utilizados en diferentes circuitos de comunicación. Asimismo tendrá la oportunidad de analizar las señales en cada una de las etapas de un sistema de comunicación.

5. Metodología de enseñanza:

El estudiante deberá optar entre alguna de las siguientes modalidades:

Modalidad 1: Se trabajará sobre cuatro tableros (módulos) de LabVolt (en el anexo se encuentra una descripción detallada de cada uno). En esta modalidad, el trabajo consiste exclusivamente en trabajo a realizar en el laboratorio (no se requiere trabajo domiciliario). Se trabajará en grupos de dos personas idealmente y se deberán realizar cuatro prácticas guiadas (una por módulo) de 13 horas en promedio de duración cada una.

Modalidad 2: Se trabajará en circuitos construidos por los estudiantes en base a circuitos esquemáticos entregados por los docentes. Cada grupo deberá diseñar el circuito impreso y realizará la construcción y armado de cada uno. También deberán verificar su correcto funcionamiento y realizarán pruebas con los mismos. Para las distintas prácticas (una por cada circuito o módulo a diseñar) se deberá entregar pre-informe e informe. Esta modalidad implica 35 horas de trabajo domiciliario, 20 horas de trabajo en laboratorio y 5 horas de consulta.

Modalidad 3: Se trabajará en distintas prácticas con las denominadas Radios Definidas por Software (SDR, por su sigla en inglés). Éstos son equipos que se encargan de la (de)modulación a banda base y de la conversión analógico-digital (y viceversa), siendo un software corriendo en un PC el encargado de todo el resto del procesamiento necesario (e.g. conversión de bits a símbolos, codificación de canal, etc.). Para las distintas prácticas se deberá entregar pre-informe e informe. Esta modalidad implica 30 horas de trabajo domiciliario, 20 horas de trabajo en laboratorio y 10 horas de consulta.

6. Temario:

En este curso los estudiantes reciben una formación práctica de algunos de los principales circuitos de comunicación estudiados en la asignatura Sistema de Comunicación, profundizando el conocimiento adquirido y complementando conocimientos y habilidades para medir distintas señales con el osciloscopio.

Dependiendo de la modalidad elegida, los estudiantes aprenden los conceptos y las funciones de los principales bloques de comunicación analógicos y digitales como ser osciladores, filtros, amplificadores, circuitos LC, moduladores, Sample/Hold, Generador Rampa, comparador, limitadores, filtros, CODEC, PLL, ampliamente utilizados en los circuitos de comunicación.

7. Bibliografía:

- Bruce A. Carlson, Introduction to Communication Systems, 4th. Edition, McGraw-Hill, New York, 2001.
- Paul Horowitz, Winfield Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press; 2 edition.
- Manuel Sierra, Electrónica de Comunicaciones, Pearson Education.

8. Conocimientos previos recomendados:

Conocimientos básicos adquiridos en el curso Sistemas de Comunicación.

En particular, para la Modalidad 2 se recomienda contar con conocimientos básicos de Electrónica.

ANEXO

- Procedimiento de Evaluación

Modalidad 1: Las prácticas guiadas permiten realizar una evaluación en tiempo real de los distintos módulos al momento de la realización de los mismos. Esto se debe a que durante las prácticas los estudiantes deben ingresar diferentes resultados (y respuestas para comprensión de la práctica) en una PC que se comunica con los tableros. Estas respuestas son almacenadas para luego ser analizadas por el plantel docente y así evaluar el desempeño de los estudiantes.

Modalidad 2 y 3: Se evaluarán los pre-informes e informes de cada práctica así como el funcionamiento de las implementaciones realizadas.

El estudiante aprobará la asignatura mediante un desempeño suficiente en las distintas prácticas dependiendo de la modalidad y mediante preguntas que realizarán los docentes a lo largo de las prácticas.

No existe una posterior instancia de examen.

- Previaturas

Para cursar la asignatura se requiere el curso aprobado de Sistemas de Comunicación.

- Cronograma

La asignatura se dictará en las primeras 6 semanas de ambos semestres.

Modalidad 1 - Descripción detallada de los módulos LabVolt

Placa Sistemas Analógicos:

Se abordarán los conceptos básicos de la comunicación analógica y familiarización con la preparación del mensaje para su modulación y demodulación del mensaje después de pasar por un canal con ruido. Los circuitos que se encuentran en este módulo incluyen: transmisor y el receptor AM y banda lateral única (SSB), receptor con control automático de ganancia de AM y SSB, modulador de frecuencia (FM), modulador de fase (PM), detector de cuadratura (Demodulación FM), circuito Phase-Locked Loop (PLL), y detector de FM con PLL.

Se abarcarán en particular los siguientes temas:

- Amplitud Modulada, amplificador de energía RF, modulador balanceado, la etapa de RF
- Mezclador, filtro IF, detector de envolvente, modulador balanceado,
- Mezclador y amplificador de potencia RF
- Detector de producto, control de ganancia
- La frecuencia y modulación de fase
- Demodulación (cuadratura Detector)
- Circuito PLL y Operación, Detección de FM con un PLL

Placa Sistemas Digitales 1:

Se abordarán los conceptos básicos de la comunicación digital en banda base, abarcando los circuitos necesarios para la generación de señales PAM, PTM, PCM, PAM-TDM, DM.

Los temas a tratar en esta etapa son los siguientes:

- Generación de Señal PAM, demodulación, transmisión y recepción PAM TDM
- Generación y demodulación de una señal PTM
- Generación de señal y demodulación PCM, Signal Time-Division Multiplexing
- Transmisor, el receptor y el ruido para una señal DM.

Placa Sistemas Digitales 2:

Los circuitos que se encuentran en este módulo incluyen la codificación de señales digitales para luego pasando por las etapas de codificación, modulación, Simulación de canal, y la sincronización de un detector y Modem.

- Codificación y decodificación
- FSK Generación de señal, detección asíncrona, Detección síncrona
- PSK Generación de Señal y Detección síncrona
- ASK Generación de señal y detección asíncrona
- Efectos del ruido sobre ASK y señales PSK
- Efectos del ruido en forma asincrónica y señales FSK Sincrónicamente detectados
- Funcionamiento de un módem FSK y DPSK Modem

Placa Modulación PSK:

Esta placa de LabVolt aborda especialmente el aprendizaje de la formación y preparación del mensaje para la modulación y demodulación de las siguientes señales:

- PSK binaria (BPSK),
- PSK en cuadratura (QPSK),
- Offset QPSK (OQPSK),
- PSK diferencial (DPSK)

Modalidad 2

Una posible implementación para esta modalidad es la realización de 3 prácticas que abarcarán: un circuito de modulación AM, un circuito para la demodulación de AM con detector síncrono y con detector de envolvente; también se usará un PLL para complemento del detector síncrono.

Modalidad 3

Una posible implementación para esta modalidad es la realización de un transmisor y receptor FM.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE CALIFORNIA

Fecha 13.11.14 No. 060180-002589-14