



Course guides

230108 - CRS - Remote Control Systems

Last modified: 06/05/2019

Unit in charge: Barcelona School of Telecommunications Engineering
Teaching unit: 739 - TSC - Department of Signal Theory and Communications.
710 - EEL - Department of Electronic Engineering.

Degree: BACHELOR'S DEGREE IN ELECTRONIC SYSTEMS ENGINEERING (Syllabus 2009). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN TELECOMMUNICATIONS SCIENCE AND TECHNOLOGY (Syllabus 2010). (Optional subject).
BACHELOR'S DEGREE IN TELECOMMUNICATIONS TECHNOLOGIES AND SERVICES ENGINEERING (Syllabus 2015). (Optional subject).

Academic year: 2019 **ECTS Credits:** 6.0 **Languages:** Catalan, English, Spanish

LECTURER

Coordinating lecturer: Santiago Silvestre Juan Antonio Chávez

Others: Juan Antonio Chávez Santiago Silvestre

PRIOR SKILLS

Basic electronic devices: diodes, transistors and passive elements. Basic, digital and analogue electronic circuits.

TEACHING METHODOLOGY

LEARNING OBJECTIVES OF THE SUBJECT

The main objective is to study the options available to develop a wireless control system, focusing especially on infrared (IR) and radio frequency (RF) based designs. To analyse a variety of case studies, considering the available commercial options and specific applications. Basic concepts of the course are : RF (UHF) senders and receivers, IR senders and receivers, encoder and decoder families, modulation and demodulation, the IrDA standard, an introduction to the WLAN, IEEE and Bluetooth standards.

STUDY LOAD

Type	Hours	Percentage
Self study	98	65.33
Hours large group	26	17.33
Hours small group	26	17.33

Total learning time: 150 h

CONTENTS

1. Introduction

1.1. Introducción, Aplicaciones del control remoto de sistemas



1.2. Sistemas de control basados en radiofrecuencia (RF), Asignación de frecuencias

1.3. Diagrama de bloques de un sistema de control RF

1.4. Codificación y Descodificación.

1.5. Familias Motorola MC1450XX y Holtek HT12X

2. Wireless RF based control systems

2.1. Introducción

2.2. Tipos de modulación

2.3. Modulaciones analógicas

2.4. Modulación y desmodulación AM, diagramas de bloques de emisor y receptor AM

2.5. Modulaciones exponenciales

2.6. Modulación y demodulación en frecuencia

2.7. Diagramas de bloques de emisor y receptor FM

2.8. Ejemplos de VCO, PLL, modulador FM MC23833

2.9. Modulaciones digitales: FSK, ASK, QPSK

2.10. Modulación FSK. Ejemplo: Diagrama de bloques de un Modem



2.11. Ejemplos Comerciales de Emisores y Receptores

3. Consideraciones sobre diseño de antenas y PCB's

3.1. Introducción. Tipos de antenas en aplicaciones de CRS

3.2. Características principales de la antena. Comparativa de tipos de antena

3.3. Consideraciones sobre diseño de PCB $\frac{1}{2}$ s en RF

3.4. Problemas relacionados con la Alimentación y técnicas de reducción ruido

3.5. Técnicas de reducción de consumo en recepción

4. Introducción a las redes de área local sin hilos, WLAN

4.1. Introducción

4.2. Estándares en WLAN : IEEE, Bluetooth, Home RF $\frac{1}{2}$ s

4.3. Técnicas de espectro ensanchado FHSS y DSSS

4.4. Comparativa de protocolos, opciones comerciales

4.5. Tendencias del mercado

4.6. Ejemplos : STD-402, LMX316

5. Sistemas de control basados en la radiación Infrarroja



5.1. Símbolos y nomenclatura

5.2. El cuerpo negro

5.3. Emisividad

5.4. Ángulo sólido

5.5. Transferencia de energía

6. Fuentes naturales de radiación IR

6.1. Introducción

6.2. El Sol

6.3. El cielo

7. Emisores de IR

7.1. Principios de funcionamiento de los emisores de IR

7.2. Característica I-V de los emisores de IR

7.3. Cálculo de la potencia radiada

7.4. Interpretación de las especificaciones del fabricante

7.5. Circuitos de aplicación



7.6. Seguridad ocular

8. Detectores de IR

8.1. Detectores fotovoltaicos

8.2. Interpretación de las especificaciones del fabricante

8.3. Circuitos de polarización

8.4. Circuitos amplificadores con AO

8.5. Circuitos de recepción con BJT

8.6. Respuesta frecuencial de los detectores

9. Sistemas Integrados de control remoto para IR

9.1. Formato RC5, NEC y Sharp ASK

9.2. Ejemplos de emisores y receptores IR comerciales

9.3. Controladores para TV, vídeo, computadoras y microcontroladores

10. Estándar de comunicación y control IrDA

10.1. Introducción

10.2. Protocolos IrDA Data y IrDA Control



10.3. Nivel físico

10.4. Dispositivos específicos

10.5. Aplicaciones

GRADING SYSTEM

- Final exam 45%- Laboratory practicals 40%- Oriented Activities 15%

BIBLIOGRAPHY

Basic:

- Feher, K. Wireless digital communications: modulation and spread spectrum applications. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1995. ISBN 0130986178.
- Wilson, J.; Hawkes, J.F.B. Optoelectronics: an introduction. 3rd ed. London [etc.]: Prentice Hall, 1998. ISBN 013103961X.
- Larson, L.E. (ed.). RF and microwave circuit design for wireless communications. Boston, MA; London: Artech house, 1997. ISBN 0890068186.
- Vincent, J.D. Fundamentals of infrared detector operation and testing [on line]. 2nd ed. New York: Wiley, 1990 [Consultation: 14/09/2018]. Available on: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119011897>. ISBN 9781119011897.
- Sayre, C.W. Complete wireless design. 2nd ed. New York [etc.]: McGraw Hill, 2008. ISBN 9780071544528.
- Dereniak, E.L.; Boreman, G.D. Infrared detectors and systems. New York [etc.]: John Wiley and Sons, 1996. ISBN 0471122092.
- Apunts dels diferents mòduls al Campus Digital [on line]. [Consultation: 14/05/2020]. Available on: <https://atenea.upc.edu/login/index.php>.
- Enunciats de pràctiques de l'assignatura [on line]. [Consultation: 14/05/2020]. Available on: <https://atenea.upc.edu/login/index.php>.

Complementary:

- Franco, S. Design with operational amplifiers and analog integrated circuits. 3rd, int. ed. Boston [etc.]: McGraw Hill, 2002. ISBN 0071121730.
- Dhawan, C. Remote access networks: PSTN, ISDN, ADSL, Internet and wireless. New York [etc.]: McGraw Hill, 1998. ISBN 0070167745.
- Santamaria, A.; López-Hernández, F.J. (eds.). Wireless LAN systems. Boston ; London: Artech House, 1994. ISBN 0890066094.
- Muller, N.J. Wireless data networking. Boston; London: Artech House, 1995. ISBN 0890067538.