

Laboratori de comunicacions

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
28207	Troncal Semestral	2on / 2on	4,5

Objectius

Competències específiques

Coneixements

Consolidar conceptes teòrics de les assignatures de 28200 Comunicacions analògiques i 28202 Radiació i Ones Guiades.

Habilitats

Mesures de paràmetres de línies de transmissió, fibres òptiques, modulació AM, modulació FM i PM. Introducció a instrumentació avançada: Mesures de paràmetres S amb l'analitzador vectorial de xarxes, mesures amb l'analitzador d'espectres, mesures de senyals de televisió amb el mesurador de camps. Aprendre a utilitzar de manera òptima l'oscil·loscopi digital en una sèrie de mesures analògiques, incloent mesures diferencials d'amplitud i fase, mesures d'harmònics, mesures en x-y, en 'roll'.

Competències genèriques

Conèixer de forma pràctica els conceptes d'electricitat i magnetisme, així com la capacitat per analitzar els camps electromagnètics. Conèixer i utilitzar els conceptes de propagació guiada i no guiada en el domini del temps i de la freqüència. Conèixer de forma pràctica dispositius fotònics, i la seva utilització en telecomunicacions.

Capacitats prèvies

- És imprescindible haver assistit (i és molt recomanable haver superat) a les assignatures 28200 Comunicacions analògiques i 28202 Radiació i Ones Guiades.
- Els coneixements i habilitats que l'estudiant hauria d'haver assolit prèviament per a poder seguir l'assignatura de forma adequada:- Destaquen conceptes com a: números complexos, vectors, constants de propagació i atenuació, permitivitat, paràmetres-S, coeficient de reflexió, impedància característica, velocitat de propagació, ones de tensió progressiva i regressiva, ones estacionàries, modes TE₁₀ en guia d'ona, polarització, modulació AM, modulació FM, modulació PM, índex de modulació.

Continguts

1. Comunicacions per fibra òptica (1)	
<p>Realitzar mesures de les característiques més importants de la fibra òptica: Atenuació, obertura numèrica, pèrdues en unions i maneres d'ordre major. Atenuació en fibres PMMA. Determinació de l'obertura numèrica AN. Pèrdues en les unions fibra a fibra: Separació longitudinal. Pèrdues en les unions fibra a fibra: Desalineament transversal. Pèrdues en les unions fibra a fibra: Distribució transversal del camp en funció de la separació axial.</p>	

2. CAD de circuits de microones (1)	
<p>Consolidar els conceptes de paràmetres S mitjançant l'anàlisi de circuits en línies de transmissió amb el programa Puff de CAD (Computer Aided Design). Posteriorment s'introduirà l'analitzador de xarxes vectorial, un instrument complex que serveix per mesurar els paràmetres S. La pràctica es realitzarà a la freqüència d'1 GHz (microones) i s'estudiarà i es mesurarà un dispositiu en concret. Anàlisi de components discrets. Anàlisi d'un dispositiu de dos ports. Mesura dels paràmetres S amb l'Analitzador de Xarxes.</p>	

3. Línies telefòniques	
<p>Entendre el comportament d'ona de les línies telefòniques mitjançant un model discret. Simular i mesurar en funció de freqüència la impedància característica, l'atenuació i la velocitat de propagació. Veure com una línia carregada amb bobines no serveix per a ADSL. Impedància en la línia. Velocitat de propagació. Constant de propagació. Impedància característica de la línia. Impedància d'una línia amb pèrdues acabada en ZL. Condició d'Heaviside - càrregues de bobina. Cables Telefònics.</p>	

4. L'antena col·lectiva (1)	
<p>Aquesta pràctica té per objecte il·lustrar els criteris bàsics en el disseny, caracterització i comprovació del funcionament d'un sistema de distribució a la llar del senyal de televisió. En concret, s'estudien els efectes que influeixen en la qualitat d'imatge de recepció i es veu la importància en el disseny respecte a l'elecció d'amplificadors, antenes, i del propi sistema de transmissió de senyals via cables, distribuïdors, derivadors i caixes de presa. L'espectre rebut. Nivell de senyal. Comprovació de preses. Disseny 1: Tres plantes, un únic habitatge per planta. Disseny 2: Tres plantes, dos habitatges per planta.</p>	

5. Analitzador d'Espectres	
<p>L'objectiu principal d'aquesta pràctica és familiaritzar l'alumne amb els conceptes fonamentals més importants en l'anàlisi d'espectres i les seves aplicacions en el disseny de circuits, la verificació i 'troubleshooting'. La pràctica també pretén introduir algunes idees noves, relacionades amb l'analitzador d'espectres i consolida algunes idees de l'assignatura de comunicacions analògiques. Característiques de l'Analitzador d'Espectres Agilent E4403B. Funcions bàsiques. Mesura de freqüència i amplitud. Ample de banda de resolució (RBW). Taxa d'escombrada (Sweep Rate). Nivell de soroll de l'instrument (Noise Floor). Ample de banda de Video (Video Bandwidth). Segon harmònic del senyal. Mesures amb el generador de funcions</p>	

Promax.

6. Modulació AM

Mesurar la profunditat de modulació en AM, dibuixar el trapezi de modulació, mesurar i dibuixar els espectres DSB i DSBsc, estudiar desmodulació síncrona. Investigació de la característica dinàmica de DSB. DSBsc. DSBSC amb filtre pas baix. Característiques del filtre pas baix. L'Espectre de DSB. DSB. DSBsc. Modulació en amplitud d'un tren de polsos rectangulars. Desmodulació síncrona. Recuperació de la portadora.

7. Comunicacions per fibre òptica (2)

Realitzar mesures de les característiques més importants de les fonts lluminoses i els detectors. Característiques dels LEDs. Determinar la tensió llindar dels LEDs. Determinar la resistència diferencial. Mesurar l'ample de banda del sistema Leybold. Reducció de les pèrdues per reflexió en les unions. Supressió de maneres d'ordre major no desitjats. El llapis òptic.

8. CAD de circuits de microones (2)

La pràctica intenta consolidar els conceptes de paràmetres S mitjançant l'anàlisi de circuits en línies de transmissió amb el programa Puff de CAD (Computer Aided Design). Es treballa més amb l'analitzador de xarxes vectorial. El circuit del ressonador en microstrip. El circuit d'un "stub tuner". Mesures d'un component discret desconegut en línia de microstrip de 50 Ohms.

9. Línies de transmissió: coaxial

Mesurar i observar algunes de les característiques dels cables coaxials utilitzant un oscil·lador de 10 MHz i un oscil·loscopi de 100 MHz. Es demostra que l'efecte pel·licular afecta la variació amb freqüències de l'atenuació dels cables. Determinació de la impedància característica mitjançant mitjanes|mitges amb curt circuit i circuit obert. Mesura d'atenuació. Mesura de velocitat de propagació. Resposta de les línies a polsos rectangulars. Simulació d'una línia de transmissió.

10. L'antena col·lectiva (2)

Aquesta pràctica té per objecte il·lustrar els criteris bàsics en el disseny, caracterització i comprovació del funcionament d'un sistema de distribució a la llar del senyal de televisió per satèl·lit. En concret, s'estudien el funcionament de la unitat exterior (Low Noise Block, LNB), la unitat interior, la distribució per processat de canals (distribució per RF), i la distribució pròpiament per FI. En el context de televisió per satèl·lit, s'estudien efectes que influeixen en la qualitat d'imatge de recepció i del propi sistema de transmissió de senyals via cables, distribuïdors, derivadors i caixes|capses de presa. Distribució en FI. Distribució per processat de canals (distribució per RF).

10. L'antena col·lectiva (2)	
<p>Aquesta pràctica té per objecte il·lustrar els criteris bàsics en el disseny, caracterització i comprovació del funcionament d'un sistema de distribució a la llar del senyal de televisió per satèl·lit. En concret, s'estudien el funcionament de la unitat exterior (Low Noise Block, LNB), la unitat interior, la distribució per processat de canals (distribució per RF), i la distribució pròpiament per FI. En el context de televisió per satèl·lit, s'estudien efectes que influeixen en la qualitat d'imatge de recepció i del propi sistema de transmissió de senyals via cables, distribuïdors, derivadors i caixes/capses de presa. Distribució en FI. Distribució per processat de canals (distribució per RF).</p>	
11. Polarització i reflexió de Microones	
<p>En aquesta pràctica l'alumne comprovarà experimentalment algunes de les propietats d'ones electromagnètiques: polarització, reflexió i difracció. La pràctica és de fet una revisió de conceptes que ja van ser estudiats àmpliament en l'assignatura de ROG. La pràctica es realitzarà a la freqüència de 10.5 GHz (microones). Interacció entre botzines. Mesura del diagrama de polarització. Efectes d'una reixeta metàl·lica sobre ones polaritzades linealment. El Mirall De Lloyd. Refracció.</p>	
12. Modulació FM	
<p>Resposta dinàmica de FM i PM. Determinar la desviació en freqüència i l'índex de modulació. Investigar l'espectre FM i PM de diversos senyals. FM i PM com a mètodes no lineals de modulació. Requisits d'ample de banda per a FM. Com funciona preèmfasi Desmodulació de FM i PM amb l'ajuda d'un circuit PLL. Característica del modulador FM. La resposta dinàmica de FM. La resposta en freqüència de FM. Determinació de zeros en la portadora. Desmodulació de FM. Modulació en fase PM.</p>	

Metodologia docent

- Un resum de la teoria necessària per entendre la pràctica està presentat en l'enunciat de la pràctica. L'enunciat també presenta l'estructura de la pràctica. L'èmfasi està orientat a la bona preparació abans de la pràctica.
- Cada alumne rep 5 problemes individuals per a cada pràctica en forma d'estudi previ. Les respostes s'introdueixen en una base de dades al principi de la pràctica.
- Introduïm un nou mètode de realitzar pràctiques, basat en plantilles Excel que permet comunicar amb els equips. El pla de treball en cada pràctica està programat en la plantilla Excel amb detalls de configuració d'equips. Correspon una plantilla Word on es genera l'informe a través de resultats i gràfics fets a Excel.
- Es lliura l'informe en format informàtic en acabar la pràctica, resultant en temps estalviat es dedica a l'estudi de la següent pràctica.
- Els alumnes treballen en grups d'entre dos i tres alumnes. L'estudi previ és essencialment un treball individual que pot ser preparat treballant en grup o individualment, on cada alumne és responsable de

lliurar la seva part.

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
No hi ha avaluació en grups, cada alumne és responsable de lliurar la seva part.	- Hi ha avaluació continuada. - 12 Estudis previs amb 5 preguntes en cada un: 50%. Treball de 12 pràctiques: 50%. - No hi ha examen final.	- Consisteix en un examen, només per als qui tinguin una nota inferior a 5 en l'avaluació continuada.

Bibliografia bàsica

Veure assignatures 28200 Comunicacions analògiques i 28202 Radiació i Ones Guiades.

Bibliografia complementària

Veure assignatures 28200 Comunicacions analògiques i 28202 Radiació i Ones Guiades.

Enllaços

[Campus Virtual UAB](https://campusvirtual.uab.cat/)

<https://cv2008.uab.cat/>