

EEL 7053 - Ondas e Propagação

Professor: Walter Pereira Carpes Junior

Horário: 4ª 8h20 2 / 6ª 10h10 2

Carga horária semanal: 4 horas/aula

Pré-requisitos: EEL 2041 (Eletromagnetismo) e FSC 5163 (Física III)

Disciplina oferecida para os cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Produção Elétrica

OBJETIVOS:

Analisar a propagação de ondas eletromagnéticas em meios quaisquer (dielétricos com perdas, dielétricos sem perdas e bons condutores), em linhas de transmissão, em guias de onda e em cavidades ressonantes, apresentando e interpretando os parâmetros associados (impedâncias, atenuação, velocidade, potência associada, frequências de corte e de ressonância, modos de propagação, etc.). Estudar o fenômeno de reflexão de ondas e métodos para casamento de impedâncias. Estudar os parâmetros, tipos e aplicações de linhas de transmissão de sinais, guias de onda, cavidades ressonantes e antenas.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO:

1 - INTRODUÇÃO: Estrutura básica de um sistema de transmissão de sinais.

2 - REVISÃO:

- 2.1 - Sinais harmônicos;
- 2.2 - Fasores;
- 2.2 - Equações de Maxwell.

3 - ONDAS PLANAS UNIFORMES (OPU):

- 3.1 - Propagação das OPU num meio qualquer: equações e parâmetros básicos;
- 3.2 - Potência associada à OPU: o vetor de Poynting;
- 3.3 - Propagação das OPU em meios sem perdas: - espaço livre;
 - dielétrico perfeito;
- 3.4 - Propagação das OPU em bons condutores: - efeito pelicular;
 - resistência "AC" de um condutor;
- 3.5 - Reflexão de ondas: - coeficientes de transmissão e reflexão;
 - reflexão total;
 - ondas estacionárias;
 - impedância de entrada e casamento de impedâncias;
- 3.6 - Polarização de onda.

4 - LINHAS DE TRANSMISSÃO (LTs):

- 4.1 - Teoria de circuitos *versus* teoria de LTs;
- 4.2 - Equações e parâmetros básicos;
- 4.3 - Forma hiperbólica das equações de LTs;
- 4.4 - Népers e decibéis;
- 4.5 - Reflexão e casamento de impedâncias;
- 4.6 - Linhas de transmissão de sinais: - tipos;
 - cálculo dos parâmetros.

5 - GUIAS DE ONDAS E CAVIDADES RESSONANTES:

5.1 - Modos de propagação: TEM, TE e TM;

5.2 - Guias de onda: - definição e aplicação;

- modos de TE e TM num guia retangular (frequências de corte e configurações de campos);

- excitação de guias de onda;

5.3 - Cavidades ressonantes: - definição;

- modos ressonantes;

- fator de qualidade e seletividade;

- aplicações.

6 - ANTENAS:

6.1 - Definição;

6.2 - Parâmetros principais (regiões dos campos, diagramas de radiação, diretividade, ganho, abertura efetiva, resistência de radiação, impedância de entrada, largura de banda, etc.);

6.3 - Tipos e aplicações (dipolo curto, dipolo de meia onda, monopolo, cornetas, etc.);

6.4 - Cálculo de radioenlaces (fórmula de Friis).

AVALIAÇÃO:

Três (03) provas de mesmo peso: - Prova 1: Capítulos 1, 2 e 3;

- Prova 2: Capítulo 4;

- Prova 3: Capítulos 5 e 6.

BIBLIOGRAFIA:

1 - **Electromagnetics**. J.D. Kraus, McGraw-Hill, 1991;

2 - **Elements of Electromagnetics**. M. Sadiku, Saunders College Publishing, 1994;

3 - **Fields and Waves in Communication Electronics**. Ramo, Whinnery and Van Duzer, 1965.

Walter Pereira Carpes Junior, 31 de agosto de 2012.