



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino  
Campus Pelotas  
Curso de Engenharia Elétrica

<b>DISCIPLINA:</b> Circuito de Microondas	
<b>Vigência:</b> a partir de 2007/1	<b>Período Letivo:</b> Eletiva
<b>Carga Horária Total:</b> 60h	<b>Código:</b> EE.362
<b>Ementa:</b> Estruturas planares. Microstrip. Stripline. CPW. Slot-lines. Acopladores: em microstrip e em stripline. Filtros em estruturas planares; passa-baixo, passa-alta. Transformação em frequência, passa-faixa, rejeita faixa. Inversores de impedância. Transformadores de impedância. Antenas planares.	

## Conteúdos

### UNIDADE I - Introdução aos circuitos de microondas

- 1.1. Características de ondas eletromagnéticas nas frequências de microondas.
- 1.2. Estruturas planares: tipos, características e aplicações.
- 1.3. Modelos matemáticos para circuitos de microondas.

### UNIDADE II - Linhas de transmissão e elementos de circuitos.

- 2.1. Linhas de transmissão para circuitos de microondas.
  - 2.1.1. Linhas de transmissão convencionais
  - 2.1.2. Linhas em estruturas planares.
- 2.2. Estruturas planares
  - 2.2.1. A linha microstrip: impedância característica e constante dielétrica efetiva.
  - 2.2.2. Striplines: aplicações e impedância característica.
  - 2.2.3. Slotlines e linhas complanares (CPW)

### UNIDADE III - Descontinuidades em estruturas planares.

- 3.1. Terminações: circuito aberto, curto-circuito e casamento de impedância.
- 3.2. Estruturas planares para casamento de impedância.
- 3.3. Ressonadores planares.
- 3.4. Medidas de ressonadores.

### UNIDADE IV - Acopladores de microondas

- 4.1. Acopladores direcionais: onda direta e onda reversa.
- 4.2. Acoplador em quadratura.
- 4.3. Acoplador híbrido de 180°.
- 4.4. Acoplador de Lange.

### UNIDADE V - Filtros planares em microondas.

- 5.1. Síntese de filtros.
- 5.2. Desenho de filtros por método experimental.



Serviço Público Federal  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense  
Pró-Reitoria de Ensino  
*Campus Pelotas*  
Curso de Engenharia Elétrica

- 5.3. Realização de filtros em estruturas planares: passa-baixa, passa-faixa e rejeita-faixa.
- 5.4. Considerações práticas.
- 5.5. Inversores de impedância e admitância aplicados ao projeto de filtros.
- 5.6. Projeto de filtros utilizando linhas acopladas.
- 5.7. Transformadores de impedância.

UNIDADE VI - Antenas planares de microondas.

- 6.1. Antenas microstrip, slotline e coplanares.
- 6.2. Cálculo do campo irradiado, diretividade e fator de qualidade.
- 6.3. Medida da admitância de entrada.
- 6.4. Antena planar de disco cilíndrico e de ressoador retangular.

#### **Bibliografia básica:**

WEBER, R. J. **Introduction to Microwave Circuits – Radio Frequency and Design Applications**. New York: IEEE Press, 2001.  
POZAR, David M. **Microwave Engineering**. IE-WILEY.  
RIBEIRO, José Antônio Justino. **Engenharia de Microondas Fundamentos e Aplicações**. 1ª Ed., São Paulo: Érica, 2008.

#### **Bibliografia complementar:**

VIRDEE, Bal S.; VIRDEE, Avtar S.; BANYAMIN, Ben Y. **Broadband Microwave Amplifiers** ARTECH HOUSE.  
BAHL, Bhartia, **Microwave Solid State Circuit Design**. New York: Wiley-Interscience, 1988.  
COLLIN, **Foundations for Microwave Engineering**. London: IEEE Press, 2001.  
VIZMULLER, P. **RF Design Guide, Systems, Circuits, and Equations**. London: Artech House, 1995.  
POZAR, David M. **Microwave and RF Design Wireless Systems**. IEEE-Wiley, 2000.