



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Santa Catarina

---

Câmpus  
São José

# **Casamento de Impedâncias por Elementos Mistos**

Meios de Transmissão Guiados

**Arthur Cadore Matuella Barcella**

12 de Abril de 2024

Engenharia de Telecomunicações - IFSC-SJ

# Sumário

<b>1. Introdução .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Desenvolvimento teórico .....</b>	<b>3</b>
2.1.1. Linha Original: .....	3
2.1.2. Linha Casada: .....	3
2.2. Representação na carta .....	4
<b>3. Conclusão .....</b>	<b>5</b>
3.1.1. Linha de Transmissão adicionada: .....	5
3.1.2. Componente de Casamento Reativo: .....	5
3.2. Circuito resultante: .....	5
<b>4. Referências .....</b>	<b>5</b>

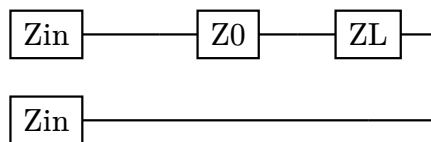
# 1. Introdução

Neste relatório o objetivo é apresentar o casamento de impedâncias por elementos mistos, utilizando a carta de Smith. A carta de Smith é uma ferramenta gráfica utilizada para a análise de circuitos de RF, sendo útil para a análise de casamento de impedâncias em a necessidade de transformadas de impedância por expressões matemáticas.

## 2. Desenvolvimento teórico

### 2.1.1. Linha Original:

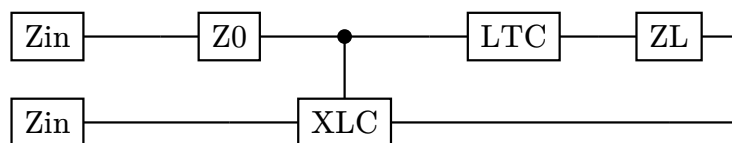
Para o casamento por elementos mistos, é necessário a adição de uma linha de transmissão de comprimento variável (de acordo com a impedância imaginária da carga), bem como a adição de um componente reativo (indutor ou capacitor) para o casamento da parte imaginária da impedância.



- **Z<sub>in</sub>** é a impedância de entrada
- **Z<sub>0</sub>** é a impedância da linha de transmissão
- **Z<sub>L</sub>** é a impedância da carga.

### 2.1.2. Linha Casada:

Sendo assim, o circuito final após o casamento por elementos mistos é composto por uma linha de transmissão de comprimento variável e um componente reativo, que juntos, casam a impedância da carga, desta forma, na entrada do circuito, a impedância imaginária é cancelada e a impedância real (normalizada) é igual a 1, ou seja, casada com a linha.

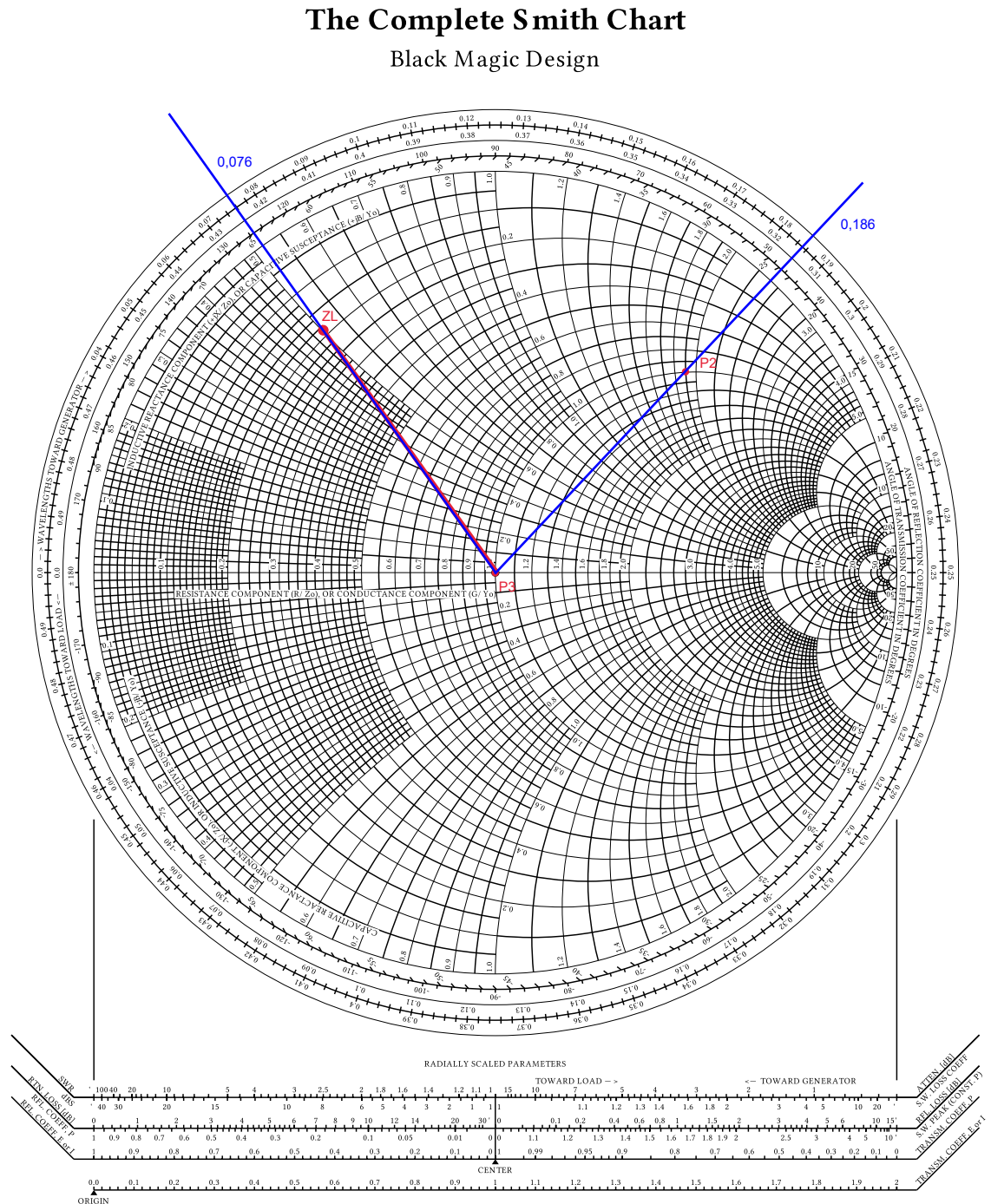


- **Z<sub>in</sub>** é a impedância de entrada
- **Z<sub>0</sub>** é a impedância da linha de transmissão
- **LTC** é a linha de transmissão para o casamento
- **Z<sub>L</sub>** é a impedância da carga.
- **XLC** é a impedância da linha XL ou XC correspondente ao casamento.

	Impedância da linha ( $\Omega$ )	Impedância da Carga ( $\Omega$ )
Valor Real	50	$11 + 25j$
Valor Normalizado	1	$0,22 + 0,5j$

## 2.2. Representação na carta

Figure 1: Carta de Smith (Importada)



Representação (SmithChart) - Casamento por elementos mistos

### 3. Conclusão

Desta forma, podemos concluir que os valores necessários para o casamento misto são os seguintes:

#### 3.1.1. Linha de Transmissão adicionada:

	Impedância vista na LTC( $\Omega$ )	Comprimento da LTC ( $\lambda$ )
Valor Normalizado	$1 + 1,9j$	$0,11\lambda$
Valor Real	$50 + 95j$	$0,11\lambda$

#### 3.1.2. Componente de Casamento Reativo:

Com a parte real da impedância casada, podemos calcular o valor do componente reativo a ser adicionado ao circuito para casar a parte imaginária da impedância

	Impedância do componente( $\Omega$ )
Valor Normalizado	$1,9j$
Impedância Real	$95j$

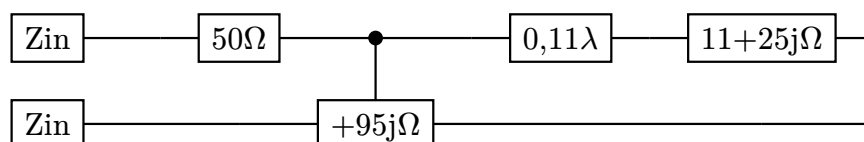
Realizando o calculo de da impedância indutiva, obtemos o seguinte valor do componente a ser adicionado a posição “XLC” do circuito de linha casada. Para realizar o calculo, podemos aplicar a equação apresentada abaixo:

$$XL = 2 * \pi * f * L \rightarrow 0.1 = 2 * \pi * f * L \rightarrow L = \frac{0.1}{2 * \pi * f}$$

$$L = 0.000000000015915494309188486$$

#### 3.2. Circuito resultante:

O circuito resultante ficará da seguinte forma apresentada abaixo, onde os componentes adicionados fazem o casamento da impedância da carga, desta forma, a impedância de entrada do circuito é casada com a linha de transmissão:



### 4. Referências

- Smith Chart - Original Paper