

# Segundo Relatório de Medidas Eletromagneticas

Gabriel Soares  
Henrique da Silva

15 de fevereiro de 2023

## Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	
1.1	Análise preliminar . . . . .	
<b>2</b>	<b>Resultados esperados</b>	
2.1	Resistor . . . . .	
2.2	Capacitor . . . . .	
<b>3</b>	<b>Medições no Laboratório</b>	
3.1	Tabela de medições . . . . .	
3.1.1	Resistores . . . . .	
3.2	Gráficos dos dados . . . . .	
3.2.1	Erro absoluto por frequência	
3.3	Análise da onda dente de serra . . .	
<b>4</b>	<b>Conclusões</b>	

## 1 Introdução

Neste relatório, vamos medir os valores de resistência  $\Omega$  e capacitância  $F$  de resistores e capacitores, e calcularemos alguns de seus parâmetros estatísticos.

Todos arquivos utilizados para criar este relatório, e o relatório em si estão em: [https://github.com/Shapis/ufpe\\_ee/tree/main/5thsemester/labcircuitos](https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/5thsemester/labcircuitos)

### 1.1 Análise preliminar

Utilizaremos um multímetro para medir as propriedades de alguns componentes.

Faremos 20 medições em cada componente, e calcularemos a média, desvio padrão, tendência, e correção de cada um deles.

Após isto discutiremos os nossos achados.

## 2 Resultados esperados

### 2.1 Resistor

Esperamos resultados consistentes entre as medidas, porém, também esperamos que a resistência seja diferente da resistência de fábrica.

Isto ocorrerá por desgaste dos componentes devido ao seu uso de laboratório, e também pela qualidade dos componentes.

Muito provavelmente estamos fora dos padroes de confiabilidades de fabrica. Mas precisariamos ver o datasheet dos resistores em especifico para confirmar isto.

## 2.2 Capacitor

Tudo que falamos a cima se aplica aos capacitores, mas com dois diferenciais.

O primeiro eh que estes sao mais sensiveis ao uso, logo esperaremos discrepancias maiores entre os valores de fabrica e os de fato.

E tambem que durante as medidas, os carregaremos e os descarregaremos, que implicara tambem em um erro sistematico adicional.

## 3 Medicoes no Laboratorio

Utilizando um multimetro, mediremos resistencias de resistores, e capacitancias de capacitores.

Para reduzir erros sistematicos, os encaixaremos todos componentes em um proto-board.

E antes de fazer as medidas dos capacitores, vamos criar um circuito com um capacitor e um resistor em serie para descarregalos. Apos alguns segundos com este circuito formado, desconectaremos o circuito e faremos a medicao de fato.

### 3.1 Tabela de medicoes

#### 3.1.1 Resistores

Mediremos tres resistores, com valores de fabrica respectivamente de:  $R_1 = 10k\Omega$ ,  $R_2 = 22k\Omega$ ,  $R_3 = 15k\Omega$ .

$R_1$ 10k $\Omega$	$R_2$ 22k $\Omega$	$R_3$ 15k $\Omega$
10037 $\Omega$	21932 $\Omega$	14848 $\Omega$
10037 $\Omega$	21932 $\Omega$	14849 $\Omega$
10038 $\Omega$	21932 $\Omega$	14850 $\Omega$
10038 $\Omega$	21932 $\Omega$	14849 $\Omega$
10038 $\Omega$	21932 $\Omega$	14850 $\Omega$
10037 $\Omega$	21933 $\Omega$	14849 $\Omega$
10037 $\Omega$	21933 $\Omega$	14849 $\Omega$
10037 $\Omega$	21931 $\Omega$	14850 $\Omega$
10037 $\Omega$	21931 $\Omega$	14850 $\Omega$
10037 $\Omega$	21930 $\Omega$	14848 $\Omega$
10036 $\Omega$	21932 $\Omega$	14849 $\Omega$
10037 $\Omega$	21932 $\Omega$	14849 $\Omega$
10037 $\Omega$	21932 $\Omega$	14849 $\Omega$
10037 $\Omega$	21932 $\Omega$	14849 $\Omega$
10038 $\Omega$	21934 $\Omega$	14849 $\Omega$
10036 $\Omega$	21934 $\Omega$	14850 $\Omega$
10036 $\Omega$	21934 $\Omega$	14849 $\Omega$
10037 $\Omega$	21933 $\Omega$	14849 $\Omega$
10036 $\Omega$	21934 $\Omega$	14849 $\Omega$
10036 $\Omega$	21932 $\Omega$	14848 $\Omega$

$R_1$ 10k $\Omega$	$R_2$ 22k $\Omega$	$R_3$ 15k $\Omega$
10037	21932	14848
10037	21932	14849
10038	21932	14850
10038	21932	14849
10038	21932	14850
10037	21933	14849
10037	21933	14849
10037	21931	14850
10037	21931	14850
10037	21930	14848
10036	21932	14849
10037	21932	14849
10037	21932	14849
10037	21932	14849
10038	21934	14849
10036	21934	14850
10036	21934	14849
10037	21933	14849
10036	21934	14849
10036	21932	14848

### 3.2 Graficos dos dados

#### 3.2.1 Erro absoluto por frequencia

### 3.3 Analise da onda dente de serra

Quando analisamos este tipo de onda vimos erros distribuidos ao longo de toda banda de testes.

## 4 Conclusões

Isto ocorreu por que a função dente de serra pode ser decomposta em senóides, e estas múltiplas senóides, obedecerem o erro de acordo com os gráficos acima na seção 3.2.

Logo as senóides decompostas de alta frequência e baixa nos deram um certo erro considerável, porém distribuído em toda banda de testes.

Vemos que o multímetro tem bastante confiança em uma faixa intermediária, mas fora desta a confiança é reduzida significativamente.

Precisamos levar em consideração também o formato da onda de entrada e sua decomposição por série de Fourier.

Outro ponto que não abordamos nesta prática foi o aspecto da calibração do multímetro. Esta pode afetar tanto a banda de frequência de confiança quanto a confiança em todos pontos da banda.