

# Segundo Relatório de Medidas Eletromagnéticas

Gabriel Soares  
Henrique da Silva

21 de fevereiro de 2023

## Sumário

- 1 Introdução
- 2 Análise preliminar
- 3 Resultados esperados
  - 3.1 Resistor . . . . .
  - 3.2 Capacitor . . . . .
- 4 Medições no laboratório
  - 4.1 Tabelas de medições . . . . .
    - 4.1.1 Resistores . . . . .
    - 4.1.2 Capacitores . . . . .
- 5 Conclusões

## 1 Introdução

Neste relatório, vamos medir os valores de resistência  $\Omega$  e capacitância  $F$  de resistores e capacitores, a fim de compararmos com os valores verdadeiros convencionais, 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/ElectromagneticMeasurements/Relatorios](https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/5thsemester/ElectromagneticMeasurements/Relatorios)

## 2 Análise preliminar

Utilizaremos um multímetro para medir as capacitâncias e resistências de alguns componentes.

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

Após isso discutiremos os nossos resultados.

## 3 Resultados esperados

### 3.1 Resistor

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

Isso ocorreu por desgaste dos componentes devido a seu uso de laboratório, e também pela qualidade dos componentes.

Muito provavelmente estamos fora dos padrões de confiabilidades de fábrica. Mas precisaríamos ver o *datasheet* dos resistores em específico para confirmar isso.

## 3.2 Capacitor

Tudo o que falamos acima se aplica aos capacitores, mas com dois diferenciais.

O primeiro é que estes são mais sensíveis ao uso, logo esperamos discrepâncias maiores entre os valores de fábrica e os de fato.

E também que, durante as medidas, os carregaremos e descarregaremos, o que implica também em um erro sistemático adicional.

# 4 Medições no laboratório

Para reduzir erros, encaixaremos todos os componentes em um *protoboard*.

Antes de fazer as medidas dos capacitores, vamos criar um circuito com um capacitor e um resistor em série para descarregá-los. Após alguns segundos com esse circuito formado, o desconectaremos e faremos a medição da capacitância.

## 4.1 Tabelas de medições

### 4.1.1 Resistores

Mediremos três resistores com valores de fábrica 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 $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,848 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,380 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,850 k $\Omega$
10,380 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,380 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,850 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,933 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,933 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,931 k $\Omega$	14,850 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,931 k $\Omega$	14,850 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,930 k $\Omega$	14,848 k $\Omega$
10,360 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,380 k $\Omega$	21,934 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,360 k $\Omega$	21,934 k $\Omega$	14,850 k $\Omega$
10,360 k $\Omega$	21,934 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,370 k $\Omega$	21,933 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,360 k $\Omega$	21,934 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
10,360 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,848 k $\Omega$

	$R_1$ 10k $\Omega$	$R_2$ 22k $\Omega$	$R_3$ 15k $\Omega$
Média	10,37 k $\Omega$	21,932 k $\Omega$	14,849 k $\Omega$
Desvio padrão	0,00069 k $\Omega$	0,0011 k $\Omega$	0,00064 k $\Omega$
Tendência	0,37 k $\Omega$	-0,068 k $\Omega$	-0,151 k $\Omega$
Correção	-0,37 k $\Omega$	0,068 k $\Omega$	0,151 k $\Omega$

### 4.1.2 Capacitores

Mediremos três capacitores com valores de fábrica respectivamente de:  $C_1 = 100nF$ ,  $C_2 = 47nF$ ,  $R_3 = 10nF$ .

$C_1 = 100nF$	$C_2 = 47nF$	$R_3 = 10nF$
46,31 nF	55,92 nF	12,74 nF
46,45 nF	55,70 nF	12,72 nF
46,34 nF	55,66 nF	12,77 nF
46,34 nF	55,87 nF	12,76 nF
46,25 nF	56,09 nF	12,78 nF
46,36 nF	55,85 nF	12,77 nF
46,21 nF	55,90 nF	12,74 nF
46,32 nF	55,76 nF	12,80 nF
46,30 nF	55,94 nF	12,83 nF
46,54 nF	55,72 nF	12,84 nF
46,54 nF	55,69 nF	12,79 nF
47,01 nF	55,78 nF	12,81 nF
46,70 nF	55,75 nF	12,78 nF
46,82 nF	55,85 nF	12,80 nF
46,75 nF	55,82 nF	12,81 nF
46,64 nF	55,43 nF	12,79 nF
46,71 nF	55,40 nF	12,76 nF
46,76 nF	55,39 nF	12,73 nF
46,85 nF	55,64 nF	12,69 nF
46,81 nF	55,68 nF	12,68 nF

	$C_1 100 nF$	$C_2 47 nF$	$C_3 10 nF$
Média	46,55 $nF$	55,74 $nF$	12,77 $nF$
Desvio padrão	0,2401 $nF$	0,1819 $nF$	0,0430 $nF$
Tendência	-53,45 $nF$	8,742 $nF$	2,770 $nF$
Correção	53,45 $nF$	-8,742 $nF$	-2,770 $nF$

## 5 Conclusões

Obtivemos desvios padrões baixos para nossos componentes. Porém, especificamente no caso dos capacitores, as tendências foram bastante elevadas, o que indica que uma calibração é necessária.

A realização de sucessivas medições e obtenção de parâmetros como média e desvio padrão é de grande interesse para maximização da confiança na obtenção de grandezas. Com os valores verdadeiros convencionais delas, é possível obter também tendência e correção.