



## Experiência 5

### Resposta em Frequência de Circuitos RC e RLC

No. USP	Nome	Nota	Bancada

Data:	Turmas:	Profs:
-------	---------	--------

## RELATÓRIO

### 1. RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE UM CIRCUITO RC

#### 1.1 Identificação e medição dos componentes passivos

Tabela 1 – Valores dos componentes R, L e C

	Resistor 1	Resistor 2	Capacitor	Indutor (medido em 1kHz)	
Valor	R (k $\Omega$ )	R (k $\Omega$ )	C <sub>p</sub> (nF)	L <sub>s</sub> (mH)	R <sub>s</sub> ( $\Omega$ )
Nominal	1	10	100	3,0	8,0
Medido					

#### 1.2 Determinação da resposta em frequência do circuito RC

a) Fórmulas para calcular o módulo do ganho,  $|G(j\omega)|$ , e a fase,  $\varphi$ , a partir dos parâmetros do circuito:

b) Fórmula para obter  $|G(j\omega)|$  a partir das medições experimentais.

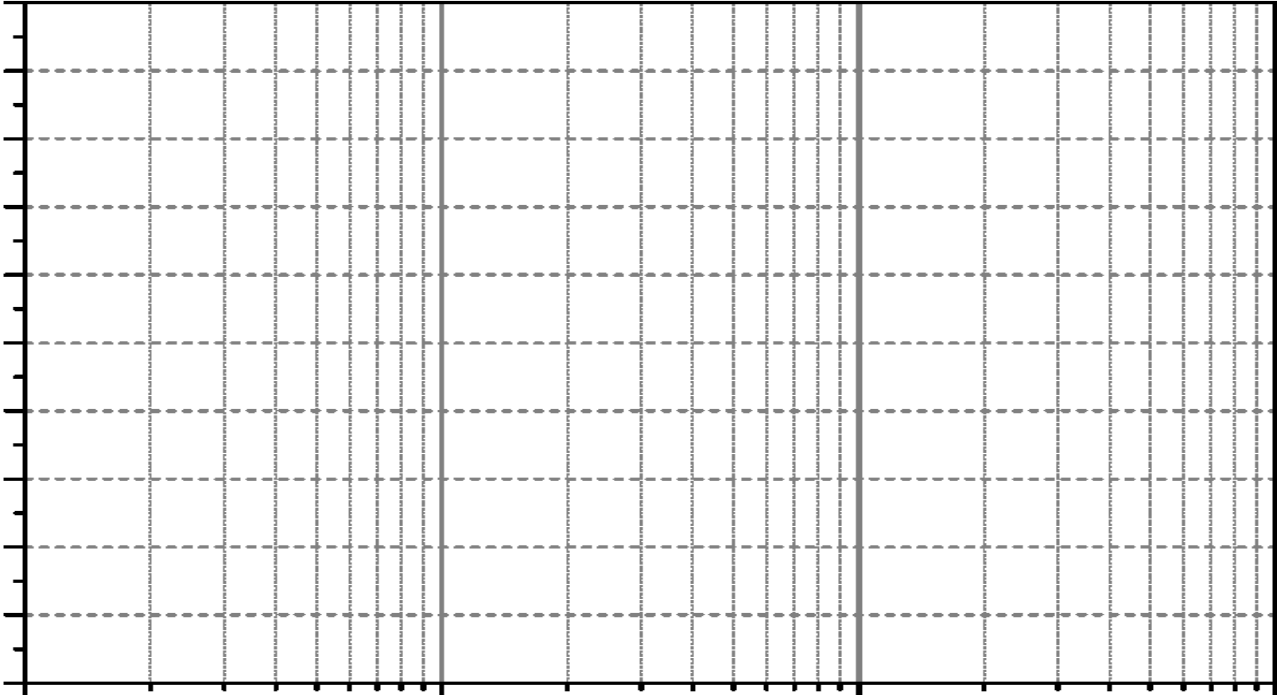
Itens c, d, e:

Tabela 2 - Resposta em frequência de um circuito RC.

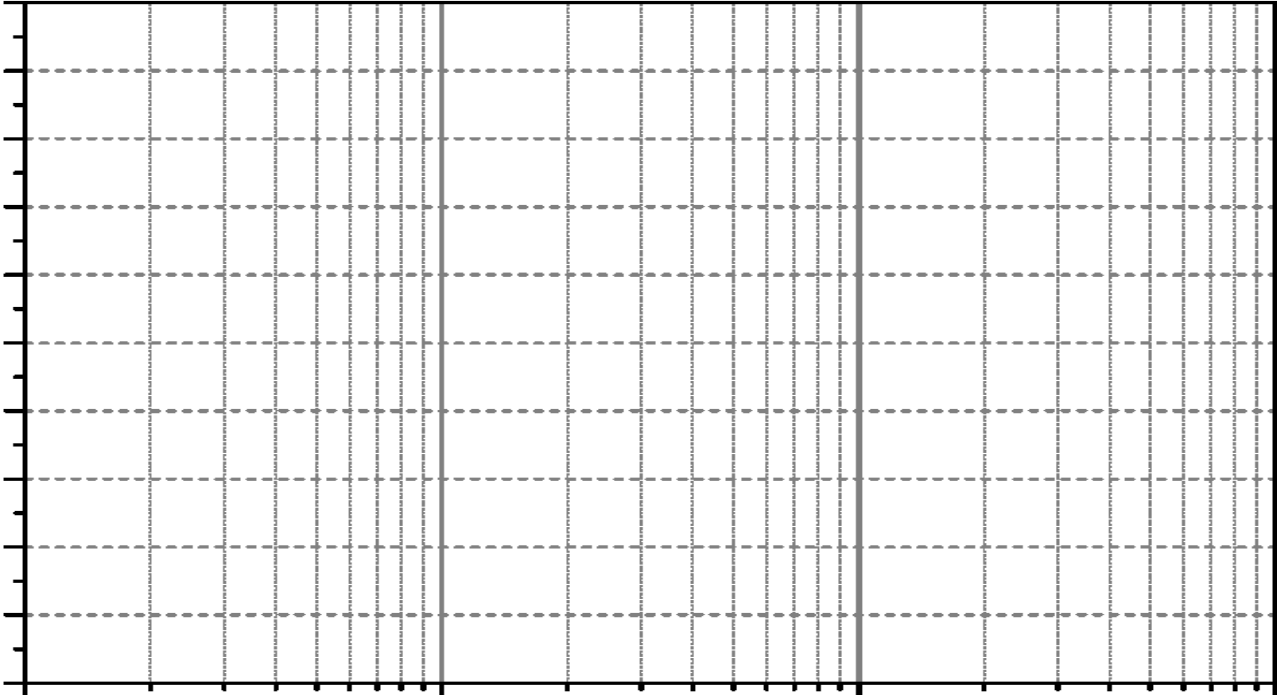
Valores Medidos				Cálculos a partir das tensões	Cálculos a partir dos parâmetros do circuito	
f (Hz)	$V_E$ (ch1) (CA $V_{RMS}$ )	$V_s$ (ch2) (CA $V_{RMS}$ )	Fase $\theta_{2 \rightarrow 1}$ $\varphi_{V_s, V_E}$ ( $^\circ$ )	Ganho	Ganho	Fase
10						
50						
100						
300						
500						
700						
1,0 k						
1,2 k						
1,3 k						
1,4 k						
1,5 k						
1,6 k						
1,7 k						
1,8 k						
2,0 k						
3,0 k						
6,0 k						
10,0k						

f) Gráficos da resposta em frequência do circuito RC:

Título: \_\_\_\_\_



Título: \_\_\_\_\_



g) Comente as semelhanças e as diferenças observadas entre as curvas experimentais e as teóricas.

h) Faixa de passagem e  $f_c$  (experimentais):

i) Faixa de passagem e  $f_c$  (teóricos):

j) Comparar e comentar os resultados dos itens h e i.

k) Possíveis aplicações do circuito RC:

## 2. RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE UM CIRCUITO RLC

### 2.1 Determinação de resposta em frequência

a) Expressão teórica para calcular  $|G(f)|$  e  $\phi$  a partir dos parâmetros do circuito.

b) Medições de  $V_E$ ,  $V_S$  e  $\phi_{V_S, V_E}$ .

c) Cálculo de ganho  $|G(f)|$  a partir dos dados experimentais

d) Cálculos teóricos de ganho  $|G(f)|$  e fase  $\phi$

**Tabela 3** – Resposta em frequência da de circuito RLC:

Valores Medidos				Cálculos a partir das tensões	Cálculos Teóricos	
f (Hz)	$V_E$ (CH1) (CA $V_{RMS}$ )	$V_S$ (CH2) (CA $V_{RMS}$ )	Fase $\theta_{2 \rightarrow 1}$ $\phi_{V_S, V_E} (^\circ)$	Ganho $ G(f) $	$ G(f) $	Fase $\phi$
1,0 k						
3,0 k						
5,0 k						
7,0 k						
8,0 k						
8,5 k						
8,8 k						
9,0 k						
9,2 k						
9,3 k						
9,4 k						
9,6 k						
10,0 k						
11,0						
12,0 k						
15,0 k						
20,0 k						

e) Construa os gráficos abaixo e identifique neles as grandezas solicitadas nos itens f e g do item 2.1, a seguir.

- Gráfico  $|G| \propto f$ . Indicar o anexo: \_\_\_\_\_
- Gráfico  $\varphi_{S,E} \propto f$ . Indicar o anexo: \_\_\_\_\_

f)  $f_{c1}$  e  $f_{c2}$  a partir da curva experimental:

- Frequência de corte inferior ( $f_{c1}$ ) = \_\_\_\_\_
- Frequência de corte superior ( $f_{c2}$ ) = \_\_\_\_\_

g) Determinação da  $f_R$ , faixa de passagem e o índice de mérito do circuito a partir da curva experimental:

- Frequência de ressonância ( $f_R$ ) = \_\_\_\_\_
- Faixa de passagem ( $\Delta f$ ) = \_\_\_\_\_
- Índice de mérito (Q) = \_\_\_\_\_

h) Comportamento da defasagem na banda de passagem e na  $f_R$ .

2.2 Esboço da  $v_S(f)$  do circuito através da função *sweep* do gerador. Indique claramente as grandezas de tensão e de frequência na faixa de passagem e na frequência de ressonância.

Cálculos para determinar o índice de mérito pela curva acima.

Compare e discuta os valores obtidos aqui com aqueles calculados a partir da curva experimental do ganho.

Comente sobre o uso do circuito RLC como filtro.

## ITEM ADICIONAL

### 3. RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DO VOLTÍMETRO PORTÁTIL

Tabela 4 – Valores experimentais mais significativos:

f Hz	V ( $V_{RMS}$ ) Osciloscópio	V ( $V_{RMS}$ ) Multímetro Digital
100		
500		
1 k		
2 k		
5 k		
10 k		
20 k		
22 k		
25 k		
27 k		
29 k		
30 k		

a. Obtenção da  $f_c$ : Cálculos

b. Validação dos resultados obtidos no intervalo de frequências analisados por meio da especificação do equipamento:

c. Comentários