



Experiência 6

Resposta em Frequência de Circuitos RC e RLC

No. USP	Nome	Nota	Bancada

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

RELATÓRIO

PREPARAÇÃO PARA A EXPERIÊNCIA:

Conforme descrito na Parte 2 da Introdução Teórica da Experiência 6, mostre aos professores os gráficos de resposta em frequência obtidos utilizando o computador.

1) Resposta em frequência de circuito RC

Circuito RC da **Figura 4** (Introdução Teórica – Parte 2) com $R_g = 0 \Omega$; $R = 1 \text{ k}\Omega$ e $C = 100 \text{ nF}$.

Visto do Professor:	
---------------------	--

2) Resposta em frequência de circuito RLC

Circuito RLC mostrado da **Figura 6** (Introdução Teórica – Parte 2) com $R = 10 \text{ k}\Omega$, $C = 100 \text{ nF}$, $L_s = 3,0 \text{ mH}$ e $R_s = 8,0 \Omega$.

Visto do Professor:	
---------------------	--

Observação: Anexar os gráficos da Preparação ao 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 Ω)	R (k Ω)	C _p (nF)	L _s (mH)	R _s (Ω)
Nominal	1	10	100	3,0	8,0
Medido					

1.2 Determinação da resposta em frequência do circuito RC

a) Módulo do ganho, $|G(j\omega)|$, e a fase, φ , a partir dos parâmetros do circuito:

b) Módulo do ganho, $|G(j\omega)|$, a partir das tensões experimentais.

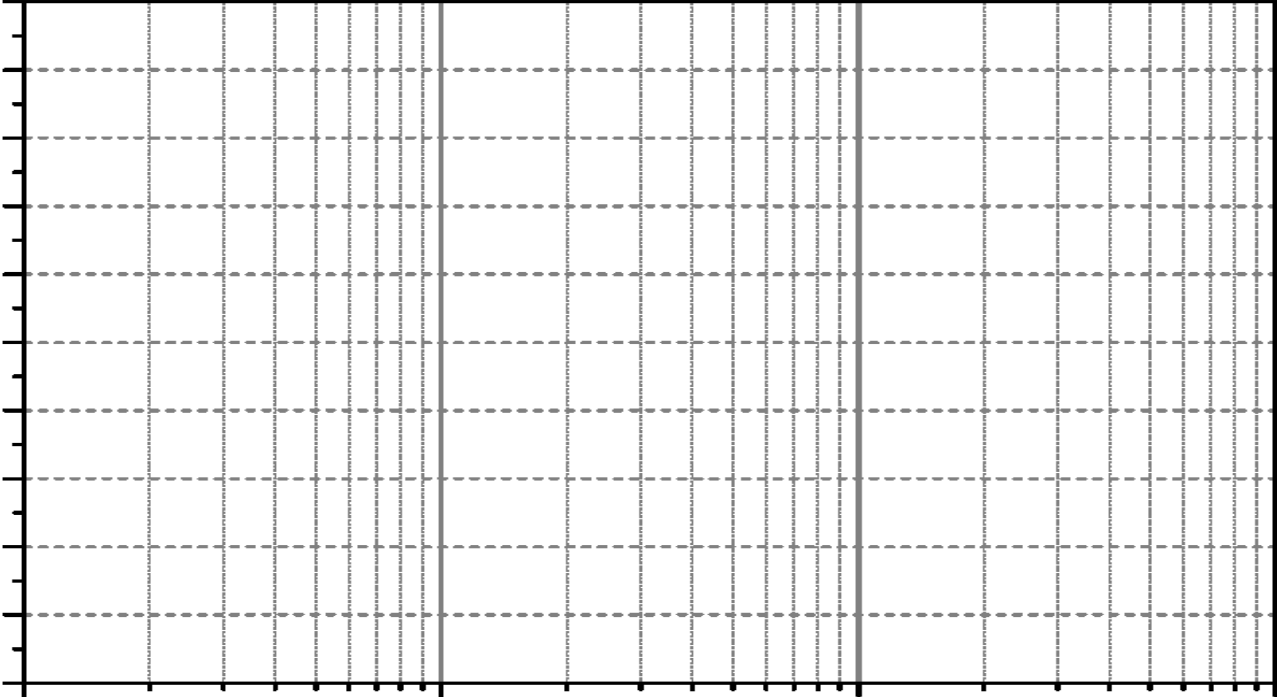
Itens c, d, e:

Tabela 2 - Resposta em frequência de um circuito RC.

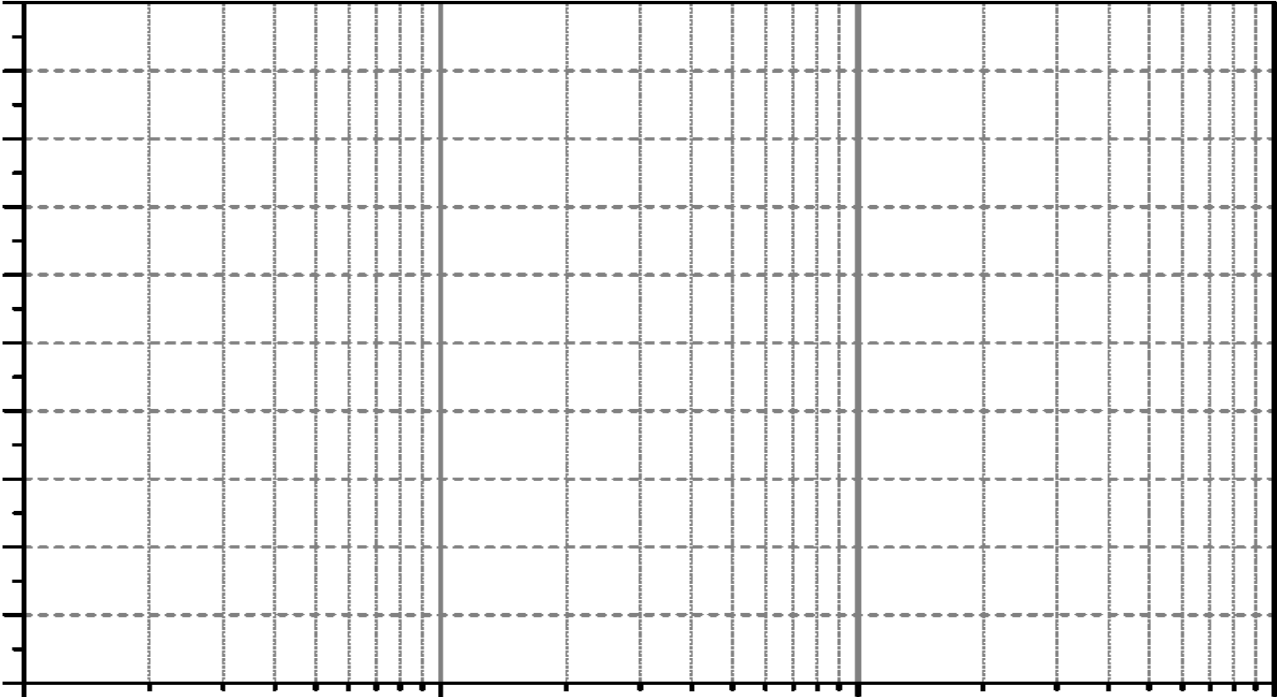
Valores Experimentais				Cálculos a partir das tensões	Dados do item 1, preparação	
f (Hz)	V _E (ch1) (CA V _{RMS})	V _s (ch2) (CA V _{RMS})	Fase $\theta_{2 \rightarrow 1}$ ϕ_{V_s, V_E} (°)		Ganho	Fase
10						
50						
100						
300						
500						
700						
1,0 k						
1,2 k						
1,3 k						
1,4 k						
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) Compare as curvas experimentais com as teóricas e faça os comentários pertinentes.

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) Indicar as expressões teóricas para calcular $|G(f)|$ e φ a partir dos parâmetros do circuito.

b) Medições de V_E , V_S e φ_{V_S, V_E} .

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

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

Tabela 3 – Resposta em frequência da de circuito RLC:

Valores Experimentais				Cálculos a partir das tensões	Dados do item 2, preparação	
f (Hz)	V_E (CH1) (CA V_{RMS})	V_S (CH2) (CA V_{RMS})	Fase $\theta_{2 \rightarrow 1}$ $\varphi_{V_S, V_E} (^\circ)$		Cálculos teóricos a partir dos parâmetros do circuito	
				Ganho $ G(f) $	$ G(f) $	Fase φ
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 a seguir, e identifique neles as grandezas solicitadas nos itens f e g a seguir.

- Gráfico experimental $|G| \propto f$. Indicar o anexo: _____
- Gráfico experimental $\varphi_{S,E} \propto f$. 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 frequência de ressonância, f_R , da faixa de passagem, Δf , e do índice de mérito, Q , do circuito a partir da curva experimental:

- Frequência de ressonância (f_R) = _____
- Faixa de passagem (Δf) = _____
- 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		
40 k		
50 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