

ALUNOS: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### EXPERIÊNCIA 3

#### CIRCUITO RC SÉRIE

##### Objetivos:

- Verificar a defasagem entre tensão e corrente no circuito *RC-Série* e a influência dos valores de  $R$ ,  $C$  e da frequência neste ângulo
- Verificação da defasagem entre tensão e corrente no capacitor
- Comprovar o triângulo das tensões para o circuito série
- Estudo de um circuito *RC*, atuando como filtro passa-altas e passa-baixas.

##### Fundamento Teórico

Um circuito, composto por um resistor em série com um capacitor, denominado *RC série* é visto na figura 1(a) abaixo

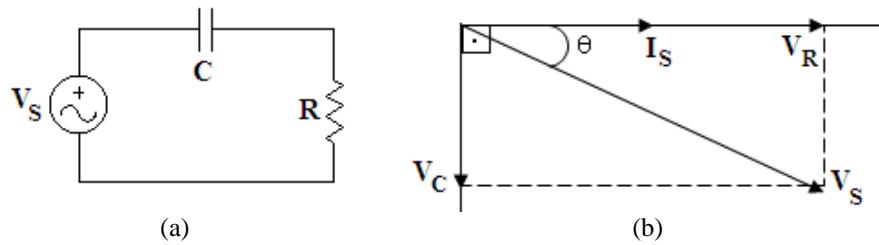


Figura 1: (a) circuito RC-Série e (b) diagrama vetorial do circuito RC-Série.

Na construção do diagrama vetorial visto a figura 1(b), consideramos como referência a corrente, pois sendo um circuito série, esta é a mesma em todos os componentes, lembrando que no resistor a tensão e a corrente estão em fase e no capacitor a corrente está adiantada de  $\pi/2$  radianos. Todos os valores estão em *rms*.

Do diagrama temos que, a soma vetorial das tensões do resistor e do capacitor é igual ao da tensão na fonte. Assim sendo, podemos escrever a relação entre os módulos das tensões do circuito

$$(V_S)^2 = (V_R)^2 + (V_C)^2$$

E seu ângulo de defasagem

$$\theta = \arctg\left(\frac{X_C}{R}\right) = \arctg\left(\frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C \cdot R}\right)$$

Com a redução da freqüência,  $\theta$  aumenta, até atingir um valor máximo de  $90^\circ$ . Por outro lado, se aumentarmos a freqüência, o ângulo caminha para zero grau.

### PARTE PRÁTICA

#### OBSERVAÇÕES INICIAIS

ANTES DA MONTAGEM DE QUALQUER EXPERIÊNCIA É IMPORTANTE TESTAR A *CONTINUIDADE* DE CADA CABO UTILIZADO NA CONEXÃO DOS EQUIPAMENTOS

EM TODAS AS MEDIDAS EFETUADAS, NÃO SE ESQUEÇA DE ANOTAR A *UNIDADE USADA*.

**EM QUALQUER MEDIDA USE SEMPRE DUAS CASAS DECIMAS, FAZENDO O DEVIDO ARREDONDAMENTO.**

**Equipamentos:** Osciloscópio; Gerador de Funções  
**Componentes:** Resistor:  $4K7$ , Capacitor:  $33\text{ nF}$

- 1) Monte o circuito da figura 2, observando que o terra de cada canal é ligado ao terra do circuito.

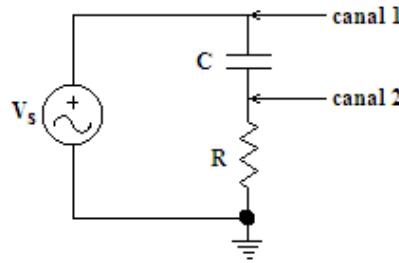


Figura 2

- 2) Com o gerador já conectado ao circuito, ajuste-o para  $6\text{ V}_{PP}$
- 3) Meça a corrente do circuito ( $V_R/R$ ) e a defasagem  $\theta$  entre a corrente (canal 2) e a tensão da fonte (canal 1) usando medida de cursores, para cada frequência indicada na tabela 1 e anote os resultados.

**TABELA 1**

$f(KHz) =$	0,10	0,20	0,50	0,80	1,00	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00
$I_{CIRCUITO}$										
$\theta(I, V_s)$										

**OBSERVAÇÕES FINAIS**

**AO TÉRMINO DAS EXPERIENCIAS NÃO DESCONECTE OS CABOS DOS EQUIPAMENTOS. DESLIGUE APENAS A ALIMENTAÇÃO**

**FAZ PARTE DO RELATORIO, RESPONDER A PROBLEMATICA ABAIXO**

## PROBLEMÁTICA

- 1) Escreva a equação diferencial em termos da tensão no capacitor para o circuito da figura 2, genericamente (sem substituir valores).
- 2) Escreva a equação fasorial correspondente a equação diferencial do problema 1.
- 3) Para uma frequência de  $1 \text{ KHz}$ , calcule a corrente eficaz do circuito e, usando um divisor de tensão, calcule as tensões eficazes do resistor e do capacitor, no circuito da figura 2.
- 4) Desenhe um gráfico que mostre no eixo vertical, a *tangente do ângulo de defasagem*, e no eixo horizontal o *período de oscilação* da tensão senoidal da fonte. Verifique se os pontos experimentais podem ser ajustados razoavelmente por uma reta que passa na origem e determine se a inclinação desta reta é compatível com a previsão teórica. Qual é a previsão teórica para essa inclinação?
- 5) Deduza a equação do módulo da impedância do circuito RC série e em seguida esboce o gráfico do módulo dessa impedância em função da freqüência, para  $R$  e  $C$  genéricos, indicando onde seu comportamento é assintótico.