**FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA DA UFPA**

**LABORATÓRIO DE ELETRÔNICA E CIRCUITOS ELÉTRICOS**

**DISCIPLINA: LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS II**

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

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**EXPERIÊNCIA 3**

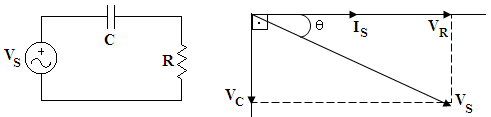
**CIRCUITO RC SÉRIE**

**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



(a) (b)

**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 *π/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

*(VS)2 = (VR)2 + (VC)2*

E seu ângulo de defasagem



Com a redução da freqüência, *θ* aumenta, até atingir um valor máximo de *90°*. 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 DECIMAIS*, FAZENDO O DEVIDO *ARREDONDAMENTO*.**

**Equipamentos:** Osciloscópio; Gerador de Funções

**Componentes:** Resistor: *4K7*, Capacitor: *33 nF*

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

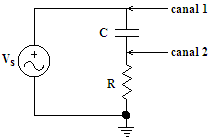


Figura 2

1. Com o gerador já conectado ao circuito, ajuste-o para *6 VPP*
2. Meça a corrente do circuito (*VR/R*) e a defasagem *θ* 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) =* | *0,1 0* | *0,20* | *0,50* | *0,80* | *1,00* | *2,00* | *2,50* | *3,00* | *3,50* | *4,00* |
| *ICIRCUITO* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *θ (I,VS)* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**OBSERVAÇÕES FINAIS**

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

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

**PROBLEMÁTICA**

1) Usando a lei de Kirchhoff para as tensões, encontre a equação diferencial em termos da tensão no capacitor, para o circuito da figura 2, genericamente (sem substituir valores).

2) Escreva a equação fasorial (em função de ω) correspondente a equação diferencial do problema 1.

3) Para uma frequência de *1 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.