**EXPERIMENTO 7**

**CIRCUITO RC – RESPOSTA EM FREQUÊNCIA**

**TURMA: \_D\_DATA: 21/05/2014**

|  |  |
| --- | --- |
| **NOME** | **RA** |
| **Karina Drews Bernardi Ferreira** | **556068** |
| **Marcelo Aparecido do Lago** | **559903** |
| **Marcos Vinicius Torsani Pires** | **387673** |

**RESUMO:**

Primeiramente, montou-se o circuito e estabeleceu-se no gerador de áudio uma voltagem de V0 = 4V de pico a pico. Um multímetro foi conectado à fonte, para que medisse a freqüência. Utilizou-se uma resistência de 1,5 kΩ e capacitor de 22nF. Mediu-se os valores das freqüências com o multímetro ligado à fonte e os valores de tensões pico a pico do resistor utilizando o osciloscópio. Dessa forma, obteve-se as tabelas VR x f e ΦR x f.

Mudou-se a posição do capacitor com o resistor e obteve-se as tabelas VC x f e ΦC x f. Com base nesses dados, construiu-se os gráficos VR e VC em função da freqüência (com f na escala logarítmica).

Obteve-se a freqüência de corte pelas duas curvas f x VR e f x VC interceptando-se. Também construiu-se o gráfico de f x ΦR e f x ΦC (em escala mono-log).

**MATERIAL UTILIZADO (MARCA/MODELO quando for o caso):** Votimetros: Victor VC 9804 A+ ; Politerm VC 9802A+

**DADOS EXPERIMENTAIS**

**A.1) Tabela** VRpp versus f. **A.2) Tabela** VCpp versus f.

**A.3) Tabela** diferença de fase фR versus f. **A.4) Tabela** diferença de fase фC versus f.

**B.1)** Gráfico de VRpp e VCpp versus f. **B.2)**Gráficosde фRe фC versus f.

**ANÁLISE DOS RESULTADOS**

**C.1)** Freqüência de corte do circuito

COMPONENTES UTILIZADOS R±u(R):\_(1500±75)Ωe C±u(C):\_(22±0,5)nF

**Teórica:**fC±u(fC):\_(4883±6)Hz\_\_ **Experimental:** fC±u(fC): (5000±11)Hz

Comparação: As frequências apresentam concordância de 97,7%, sendo que essa diferença pode ser atribuída a erros experimentais.

**C.2)** Medidas de VRppe VCpp

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | F = 0,5fc | F = fc | F = 2 fc |
| Vrpp | 1,82V | 2,87V | 3,52V |
| Vcpp | 3,58V | 2,87V | 1,75V |
| Soma algébrica | 5,40V | 5,74V | 5,27V |

**C.3)** Lei de Kirchhof:

Temos pela primeira lei de Kirchhhof que: V = Vcn + Vrn , onde n é um número natural entre 1 e 20 e V é tensão de 4V e Vcn é a tensão no capacitor no ponto n e Vrné a tensão no resistor no ponto n. Observa-se, entretanto que essa soma varia entre 5,27V e 5,8V.

Explicação:

A diferença entre Ve Vcn + Vrnpode ser explicadapelo fato de que não foram utilizados valores instânteneos, primeiro mediu-se Vr e depois Vc.

C.4) Diagrama de Fasores:



**C.5)** Soma fasorial entre VR e VC:

Explicação:

**D) QUESTÕES ADICIONAIS**

**D.1)** Com base nos resultados desta experiência, porque o circuito RC em CA é chamado de “filtro”?

O circuito RC em CA é chamado de filtro porque permite a passagem de frequências baixas sem dificuldades e atenua frequências mais altas que as frequências de corte (passa-baixa), ou permite a passagem de frequências mais altas que a frequência de corte e atenua frequências menores do que ela (passa-alta).

**D.2)** O que é um **filtro RC passa-alta**? Dê exemplos de aplicações.

Filtro passa-alta é o nome comum dado a um circuito Eletrônico que permite a passagem de altas frequências sem atenuar a tensão de entrada e saída.

Tal tipo de filtro poderia ser utilizado para direcionar as altas frequências a um tweeter enquanto bloqueia os sinais mais graves que poderiam interferir ou danificar o alto-falante. Um filtro passa-baixas poderia ser utilizado simultaneamente para direcionar as baixas frequências ao woofer.

**D.3)** O que é um **filtro RC passa-baixa**? Dê exemplos de aplicações.

Filtro passa-baixa é o nome comum dado a um circuito Eletrônico que permite a passagem de baixas frequências sem atenuar a tensão de entrada e saída.

Uma barreira sólida atua como um filtro passa-baixas para as ondas do som. Quando se está em um quarto e a música passa através de uma parede, as notas mais baixas (graves) são ouvidas com mais facilidade do que as notas mais altas (agudas), que são largamente filtradas. Similarmente, uma música muito alta ouvida em um carro é ouvida apenas como alguns ruídos pelos ocupantes dos outros veículos, pois os veículos fechados (e a barreira de ar) atuam como um filtro passa-baixas muito seletivo, atenuando os tons mais agudos.

Os filtros passa-baixas eletrônicos são utilizados para controlar subwoofers e outros tipos de alto-falantes, para bloquear os picos mais agudos que não seriam transmitidos eficientemente.

Os transmissores de rádio utilizam filtros passa-baixas para filtrar as emissões harmônicas que podem causar interferência com outras comunicações.

O DSL splitters utilizam filtros passa-baixas e passa-altas para separar os sinais de DSL e o POTS compartilhando o mesmo par de fios.

Os filtros passa-baixa também possuem um papel importante no trabalho dos sons em música eletrônica quando esta é criada por sintetizadores analógicos, como o TB-303, criado pela Roland corporation.

**Conclusões**

Pode-se concluir,a partir desse experimento, que com o aumento da frequência a tensão no resistor (Vr) aumenta, enquanto a tensão no capacitor (Vc) diminui, visto que o capacitor filtra altas frequências e o resistor, baixas frequências.

Além disso, o ângulo de defasagem no resistor diminui com o aumento da frequência, assim como o ângulo de defasagem no capacitor.

**Apêndice**

**A.1) Tabela** VRpp versus f.

|  |  |
| --- | --- |
| VRPP(V) | f(Hz) |
| 0,4 | 444 |
| 0,57 | 660 |
| 0,74 | 858 |
| 0,91 | 1085 |
| 1,08 | 1290 |
| 1,25 | 1560 |
| 1,42 | 1880 |
| 1,59 | 2060 |
| 1,76 | 2340 |
| 1,93 | 2650 |
| 2,1 | 2920 |
| 2,27 | 3240 |
| 2,44 | 3740 |
| 2,61 | 4150 |
| 2,78 | 4740 |
| 2,95 | 5300 |
| 3,12 | 6120 |
| 3,29 | 6910 |
| 3,46 | 8600 |
| 3,63 | 10760 |
| 3,8 | 20100 |

**A.2) Tabela** VCpp versus f.

|  |  |
| --- | --- |
| VCPP(V) | f(Hz) |
| 0,4 | 56600 |
| 0,57 | 38000 |
| 0,74 | 28940 |
| 0,91 | 22920 |
| 1,08 | 18220 |
| 1,25 | 15360 |
| 1,42 | 13390 |
| 1,59 | 11630 |
| 1,76 | 10290 |
| 1,93 | 9130 |
| 2,1 | 8200 |
| 2,27 | 7210 |
| 2,44 | 6490 |
| 2,61 | 5920 |
| 2,78 | 5180 |
| 2,95 | 4590 |
| 3,12 | 4100 |
| 3,29 | 3700 |
| 3,46 | 2990 |
| 3,63 | 2440 |
| 3,8 | 1930 |

**A.3) Tabela** diferença de fase фR versus f.

|  |  |
| --- | --- |
| ΦR | f(Hz) |
| 84,3 | 444 |
| 81,8 | 660 |
| 79,3 | 858 |
| 76,9 | 1085 |
| 74,3 | 1290 |
| 71,8 | 1560 |
| 69,2 | 1880 |
| 66,6 | 2060 |
| 63,9 | 2340 |
| 61,2 | 2650 |
| 58,3 | 2920 |
| 55,4 | 3240 |
| 52,4 | 3740 |
| 49,3 | 4150 |
| 46,0 | 4740 |
| 42,5 | 5300 |
| 38,7 | 6120 |
| 34,7 | 6910 |
| 30,1 | 8600 |
| 24,8 | 10760 |
| 18,2 | 20100 |

**A.4) Tabela** diferença de fase фC versus f.

|  |  |
| --- | --- |
| φc | fc(Hz) |
| -84,3 | 56600 |
| -81,8 | 38000 |
| -79,3 | 28940 |
| -76,9 | 22920 |
| -74,3 | 18220 |
| -71,8 | 15360 |
| -69,2 | 13390 |
| -66,6 | 11630 |
| -63,9 | 10290 |
| -61,2 | 9130 |
| -58,3 | 8200 |
| -55,4 | 7210 |
| -52,4 | 6490 |
| -49,3 | 5920 |
| -46,0 | 5180 |
| -42,5 | 4590 |
| -38,7 | 4100 |
| -34,7 | 3700 |
| -30,1 | 2990 |
| -24,8 | 2440 |
| -18,2 | 1930 |