

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - CAMPUS
APUCARANA**

GABRIEL FINGER CONTE
JOÃO VITOR GARCIA CARVALHO
MARIA EDUARDA PEDROSO

PRÉ-PROJETO DE ANÁLISE DE CIRCUITOS ELÉTRICOS I (FUCO5A)

APUCARANA - PARANÁ

2022

1. RESUMO

Os objetivos a serem alcançados neste pré projeto é a análise das funções e implementação de onda de cada componente de um circuito RC em série. Além da familiarização com o tema proposto.

2. INTRODUÇÃO

Relembrando, capacitores são dispositivos que armazenam cargas elétricas, em outras palavras, armazenam energia elétrica na forma de campo elétrico. A capacidade de armazenamento de cargas de um capacitor é denominada capacitância (C), sendo medida em Farad (F).

Conforme apresenta Albuquerque (2008), quando implementado com corrente contínua, os capacitores comportam-se como um circuito aberto. Todavia, ao implementá-los com corrente alternada o mesmo passa a se comportar como uma resistência elétrica. Além disso, em virtude da natureza da corrente ou tensão alternada aplicada no componente, o capacitor carrega-se e descarrega-se continuamente como aponta Capuano e Marino(2009).

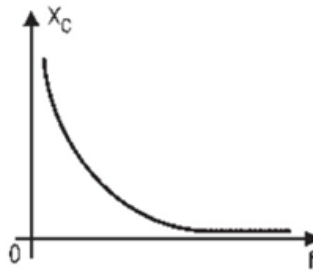
Esse a medida desse comportamento de resistência recebe o nome de reatância capacitiva (X_C). Tal medida é inversamente proporcional à frequência da corrente e à capacitância, sendo calculada conforme apresenta Albuquerque(2008):

$$X_C = \frac{1}{2\pi \cdot f \cdot C} = \frac{1}{\omega C} \text{ } [\Omega] \quad (1)$$

Sendo:

- X_C : módulo da reatância capacitiva $[\Omega]$;
- C : capacitância do capacitor $[F]$;
- f : frequência da corrente $[Hz]$;
- ω : frequência angular da corrente $[rd/s]$;

Figura 01 – Característica da reatância capacitiva



Fonte: Capuano e Marino (2009)

Tendo em vista tal comportamento, pode-se observar que para um mesmo capacitor de capacitância C :

- Quanto mais alta a frequência da corrente, menor a reatância capacitiva. Logo, quando a frequência tende ao infinito, o comportamento do capacitor se assemelha a um curto-circuito.
- Já quanto mais baixa a frequência, maior a reatância capacitiva. Logo, quando a frequência tende à zero, o comportamento do capacitor se assemelha a um circuito aberto.

Ao adicionar um resistor no circuito, juntamente com o capacitor, obtém-se um circuito RC em série. Como o capacitor se comporta como uma resistência elétrica em corrente alternada, forma-se um circuito semelhante a um divisor de tensão. O qual é considerado um filtro passivo e que apresenta um comportamento diferente dependendo do componente que se terá a tensão de saída.

Considerando a tensão do capacitor como a tensão de saída, devido à natureza da reatância capacitiva, quanto maior a frequência da corrente menor a resistência, logo a tensão de saída é menor. No caso contrário, quanto menor a frequência maior a tensão de saída. Nesse caso, tem-se o chamado filtro passa-baixa, devido a essa propriedade de permitir a passagem de sinais de baixa frequência.

Ao considerar a reatância capacitiva igual ao valor da resistência do resistor, é possível encontrar a chamada frequência de corte (f_c). Ou seja, quando $X_c = R$, tem-se $\frac{1}{2\pi f_c C} = R$, logo:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC} [Hz] \quad (2)$$

Nesse caso, conforme demonstra Capuano e Marino (2009), tem-se que a tensão de saída do filtro é exatamente igual à:

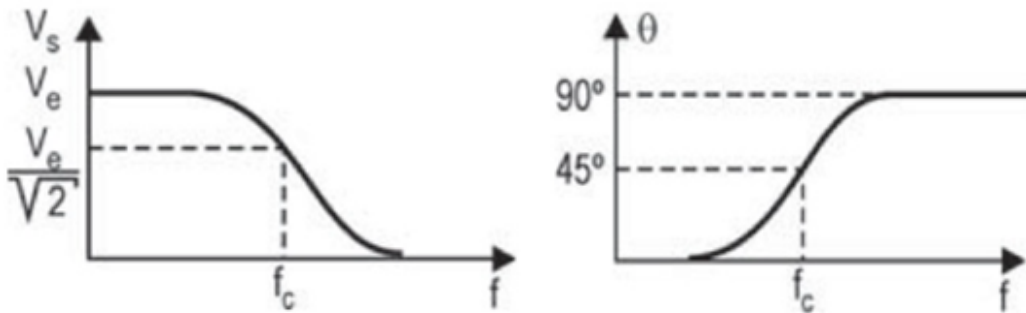
$$V_s = \frac{V_e}{\sqrt{2}} [V] \quad (3)$$

Além disso, como para corrente alternada existe uma defasagem entre a corrente e a tensão, tal comportamento é refletido na tensão de saída, a qual apresenta uma defasagem em relação à tensão de entrada, medida por:

$$\theta = \cos^{-1}\left(\frac{V_s}{V_e}\right) [^\circ] \quad (4)$$

A partir das equações (3) e (4), pode-se encontrar a característica da tensão e da defasagem para filtro, permitindo assim uma visualização do comportamento do mesmo.

Figura 02 – Característica da tensão de saída e da defasagem de um filtro passa-baixa



Fonte: Capuano e Marino (2009)

3. OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

3.1 Objetivos Gerais

O projeto tem como objetivo geral a análise de um filtro passa-baixa a partir de um capacitor.

3.2 Objetivos Específicos

- Projetar um filtro passa-baixa com um capacitor.
- Testar o filtro em placa de prototipagem.
- Realizar simulações do projeto.
- Comparar dados obtidos da simulação com os testados em placas de prototipagem.

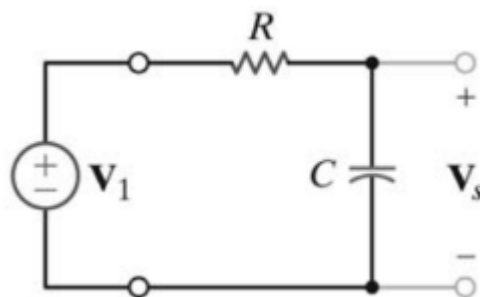
4. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste projeto será necessário:

- Placa de prototipagem (protoboard).
- Resistor.
- Capacitor.
- Fonte.
- Osciloscópio.

Os componentes citados serão colocados na placa de prototipagem montando o circuito representado na Figura 03. Onde os pontos V_{s+} e V_{s-} vão para o osciloscópio, permitindo a visualização da onda e das frequências de saída.

Figura 03: Circuito a ser montado.



Fonte: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/978-85-216-2320-5/pageid/528>

5. CRONOGRAMA

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Análise do projeto					
Escolha do tema					
Escrita pré projeto					
Relatório final					
Implementação prática					
Apresentação final					

6. ESTABELECIMENTO DO PROBLEMA

Tendo o conceito que se trata de um circuito Resistor-Capacitor com uma corrente alternada, os estados da impedância capacitiva dependem muito da frequência da corrente do sistema, podendo variar entre estados de curto no lugar do capacitor, onde a frequência é infinita, e uma abertura no lugar do capacitor, onde a frequência é nula. Para a análise dos sinais de baixa frequência usamos um limitante chamado de Filtro Passa Baixa.

7. CONCLUSÃO

Neste pré-projeto pode-se explicar e observar em um âmbito mais teórico ainda o comportamento de um capacitor em um circuito de corrente alternada, o qual devido à sua natureza de armazenagem de cargas, resulta em um adiantamento da corrente em função da tensão neste elemento, além da importância da frequência neste circuito, realizando um controle da tensão sob o componente devido à sua relação com a impedância capacitiva.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, Rômulo de O. **Análise de Circuitos em Corrente Alternada**. São Paulo: Editora Saraiva, 2008. E-book. ISBN 9788536518091. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518091/>. Acesso em: 28 out. 2022.

CAPUANO, Francisco G.; MARINO, Maria Aparecida M. **Laboratório de Eletricidade e Eletrônica**. São Paulo: Editora Saraiva, 2009. E-book. ISBN 9788536519777. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536519777/>. Acesso em: 29 out. 2022.

IRWIN, J D.; NELMS, R M. **Análise Básica de Circuitos para Engenharia**. Grupo GEN, 2013. E-book. ISBN 978-85-216-2320-5. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/978-85-216-2320-5/>. Acesso em: 31 out. 2022.