



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Aula nº - 3

Nome(s): Leonardo Borlot e Luiz Gabriel Ribeiro

Data: 5/04/18

Conceito teórico:

Para definirmos um circuito em série com um osciloscópio, temos um circuito RC, que pode ser alimentado por uma tensão de força eletromotriz, sendo representada por um gerador de função AC, de onda quadrada, com corrente alternada.

Enquanto aplicamos uma tensão variável, tanto o resistor como o capacitor estão sujeitos a duas diferentes tensões, tratando-se de um ciclo completo.

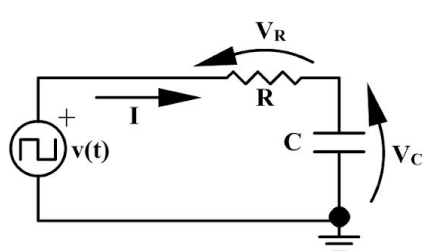
O osciloscópio consiste basicamente em um instrumento de medida, o qual permite a visualização em tempo real da amplitude de uma tensão elétrica que varia com o tempo, com isso, podemos observar a forma de onda da tensão sobre um ou ainda mais componentes. O mesmo, se trata de um instrumento de grande complexidade, porém de muita utilidade, devido a necessidade de associar à dimensão do tempo a medição do mesmo.

Dentre os osciloscópios, contamos com dois tipos, os analógicos e os digitais.

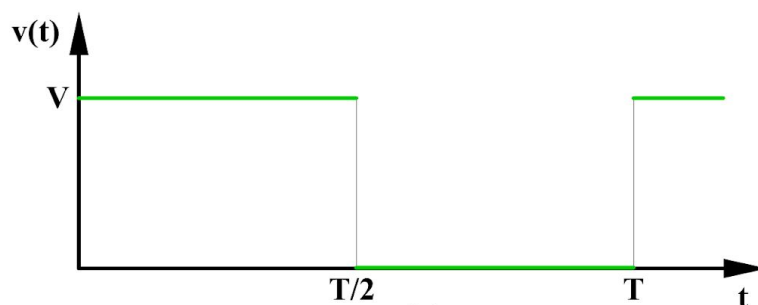
Os analógicos contam com uma estrutura que permite que a amplitude do sinal em observação seja verificada da mesma forma que um procedimento de medição, de tensão analógica comum.

Já os digitais, incluem uma função denominada "AutoSet", que permite que o osciloscópio ajuste automaticamente os controles em geral, e assim, o sinal monitorado resultante é bem definido no instrumento, sem que o usuário precise fazer ajustes manuais, o que pode ser algo difícil para usuários não habituados.

Dessa forma, utilizando-se desse equipamento, podemos calcular a carga e descarga de um circuito RC, com a relação "tensão-corrente" em um capacitor, partindo da relação entre carga, tensão e capacitância.



a)



b)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

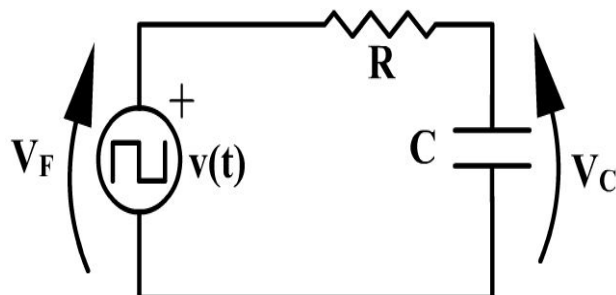
Circuito alimentado por um gerador de função de onda quadrada.

Objetivos da aula:

Nessa prática temos como principal objetivo Verificar carga e descarga de capacitor e conhecer o osciloscópio e sua funcionalidade.

Descrição do experimento:

A descrição do experimento consiste na montagem de um circuito RC utilizando um resistor de 21 K Ω e um capacitor de 3,9 nF, alimentado por uma força eletromotriz (F_{em} = tensão) gerada por um gerador de corrente alternada (AC) de onda quadrada.



Em um primeiro momento calculamos a resistência necessária para satisfazer a equação $NRC = T/2$ e então usando o valor comercial de resistor mais próximo do calculado, montamos o circuito em um protoboard.

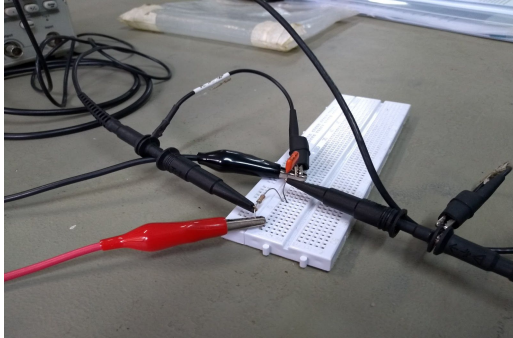
Em seguida ajustamos no gerador de funções uma onda quadrada com frequência de 1KHz e amplitude entre 0 e 10v e então medimos no osciloscópio as tensões da fonte e do capacitor.

Para finalizar capturamos pontos da curva de carga e descarga do capacitor e da onda quadrada para interpolar e reproduzir um gráfico.

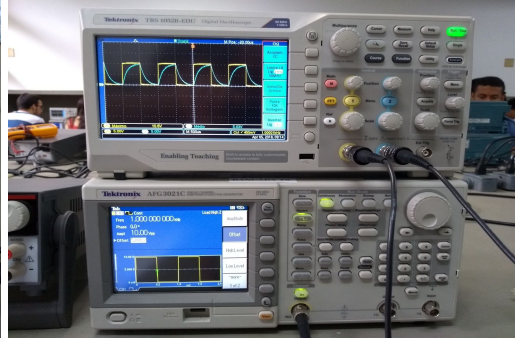


UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Circuito montado:



Osciloscópio e gerador de função:



Cálculos:

cálculo do valor da resistência do resistor a ser ligado junto do capacitor:

$$NRC = T/2$$

$$N = 6$$

$$C = 3,9nF$$

$$T/2 = 0,5ms$$

$$6 \cdot 3,9 \cdot 10^{-9} \cdot R = 5 \cdot 10^{-4}$$

$$23,4 \cdot 10^{-9} R = 5 \cdot 10^{-4}$$

$$R = 5 \cdot 10^{-4} / 23,4 \cdot 10^{-9}$$

$$R \approx 21K\Omega$$

Cálculo do valor da corrente que atravessa o circuito:

$$I = V/R$$

$$V = 10v$$

$$R = 21K\Omega$$

$$I = 10/21 \cdot 10^3$$

$$I \approx 0,00045 A$$

$$I \approx 4,5 \cdot 10^{-4} A = 0,45 mA$$

Medições:

*Resistência que junto com um capacitor 3,9 nF, obteha $NRC = T/2 \rightarrow 21 \cdot 10^3 = 21K\Omega$

*Valor de N para resistor de N, usando o valor comercial de resistor mais próximo ao calculado em 1) $\rightarrow 22,1K\Omega$



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

* Tensões da fonte (CH1) e do resistor (CH2), medidas no osciloscópio $\rightarrow I = V/R = 10/22,1 \cdot 10^3 = 0,45 \text{ mA}$

Resultados, discussão e respostas ao questionário:

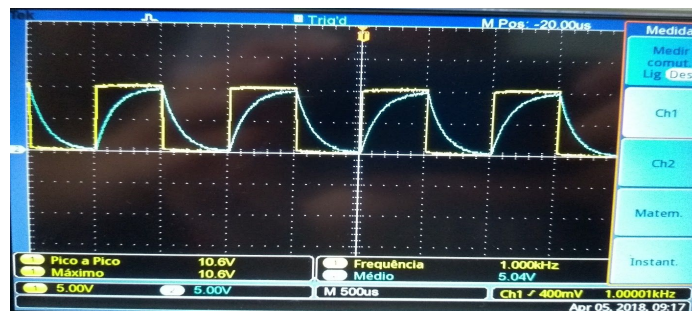
Questionário:

1) O valor de N em 1) é diferente do calculado em 2)? Se houve diferença, essa diferença vai interferir no processo de carga do capacitor?

R: Houve uma pequena diferença entre a resistência calculada e a utilizada, mas essa não altera no processo de carga do capacitor pois é muito pequena (5%)

2) Com os pontos capturados no passo 4) esboce os gráficos da onda quadrada e da onda de tensão sobre o capacitor.

R:

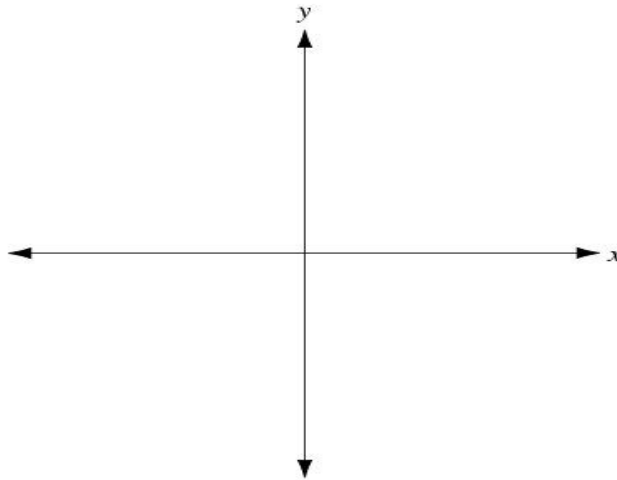


*Foto retirada no momento da prática, representando a onda quadrada e a onda de tensão sobre o capacitor.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

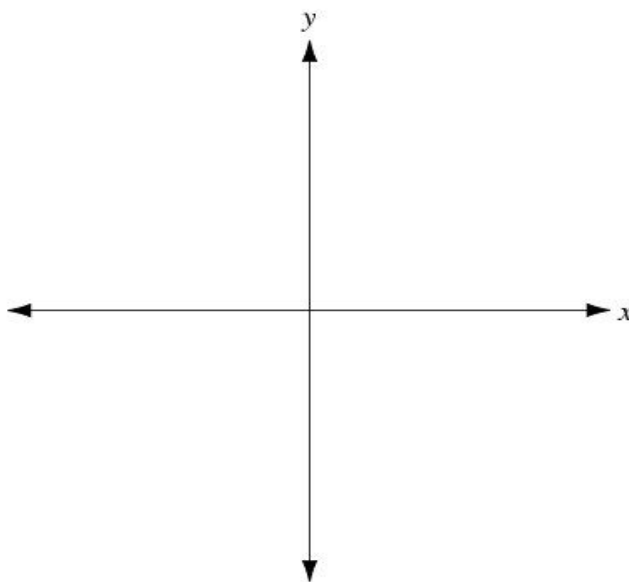
3) Calcule e trace o gráfico de carga e descarga do capacitor, usando as expressões da tensão do capacitor dadas em (1) e em (2).



4) Comparar os valores teóricos e experimentais para os pontos capturados no passo 4) durante a aula de laboratório.

R: valores , apesar de diferentes, são relativamente próximos pois houve diferença pouco relevante entre os resultados teóricos e práticos.

5) Com os pontos capturados no passo 5) esboce os gráficos da onda quadrada e da corrente no circuito. Compare com os gráficos teóricos do roteiro.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Conclusão:

Ao final do experimento, onde obtivemos sucesso, foi possível adquirir conhecimento sobre o Osciloscópio, e o gerador de função, entendendo sobre suas funções e funcionamento, como também aprender mais sobre circuitos, utilizando-se de novas ferramentas e conhecimentos, na prática.

Referências:

Compreendendo a Física - Vol. 3 Alberto Gaspar;
Sears - Zermansky, volume 2: eletricidade, magnetismo, eletrônica (ano 1963).
<https://www.infoescola.com/eletronica/circuito-rc/>