



universidade de aveiro

Departamento de Eletrónica e Telecomunicações e Informática

Curso 8309- Mestrado Integrado em Engenharia e Telecomunicações

Disciplina 41987 – Introdução à Engenharia Eletrotécnica

Ano Letivo 2021/2022

Relatório

Utilização do Osciloscópio no Estudo do Circuito RC

Autor: 109446 Samuel Santos

Autor: 108328 Sofia Fernandes

Turma: TP4

Data: 10/11/2021

Docente: Manuel Dinis

Resumo: Neste trabalho iremos utilizar o osciloscópio para a visualização de sinais periódicos, podendo, deste modo, verificar experimentalmente o comportamento do circuito RC, comparando, posteriormente, com valores obtidos através de cálculos teóricos – aplicando, essencialmente, as leis de Kirchhoff das Tensões e das Correntes, assim como a Lei de Ohm.



universidade de aveiro

1. Visualização de dois sinais no osciloscópio

a, b, c, d)

Nota: cada parágrafo é uma alínea do exercício 1 (de **a**) até **d**)).

Em primeiro lugar, colocámos as duas resistências, R1 e R2, em série, e de seguida ligámos as pontas de prova e o gerador de sinal.

Em segundo lugar, ajustámos o gerador de sinal de acordo com os dados pretendidos: frequência de 1kHz e Vpp de 10 V. No osciloscópio, verificámos que os valores correspondiam ao esperado:

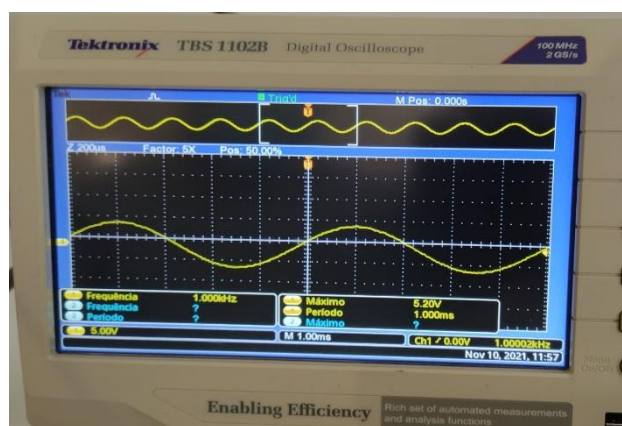


Figura 1 – Representação do sinal 1 no osciloscópio

De seguida, alterámos a amplitude do sinal para 10 V (20 de pico a pico) e a frequência do sinal para 4 kHz. Regulámos o osciloscópio de forma a conseguir visualizar dois períodos do sinal:

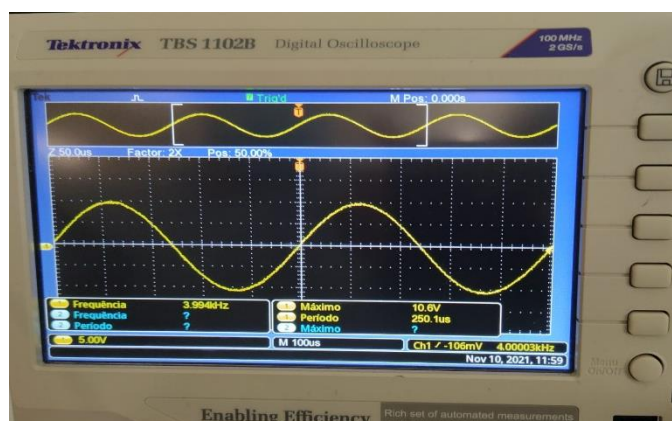


Figura 2 – Visualização de 2 períodos do sinal 1



universidade de aveiro

Após alterar o comutador da ponta de prova para a posição x10, verificámos que o valor da tensão diminuiu 10 vezes (de 10.8 V para 1.08 V de amplitude). Quando se alterou a atenuação do osciloscópio para x10, constatámos que a amplitude retornou ao seu valor inicial:

Nota: Na figura 3A deverá prestar-se atenção apenas ao sinal de cor amarela, relativo ao canal 1, uma vez que, por descuido, não foram registadas imagens desta fase em que só estivesse esse sinal representado.

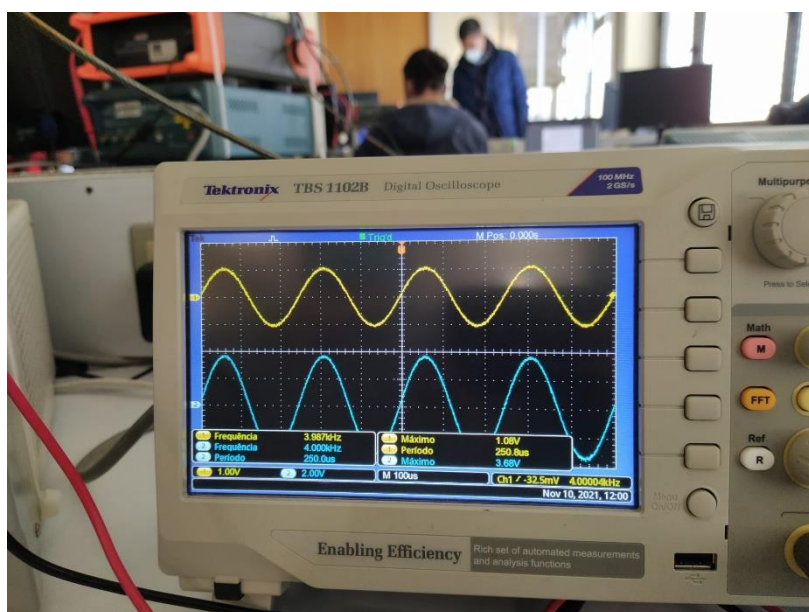


Figura 3A - Sinal após a alteração do comutador para x10

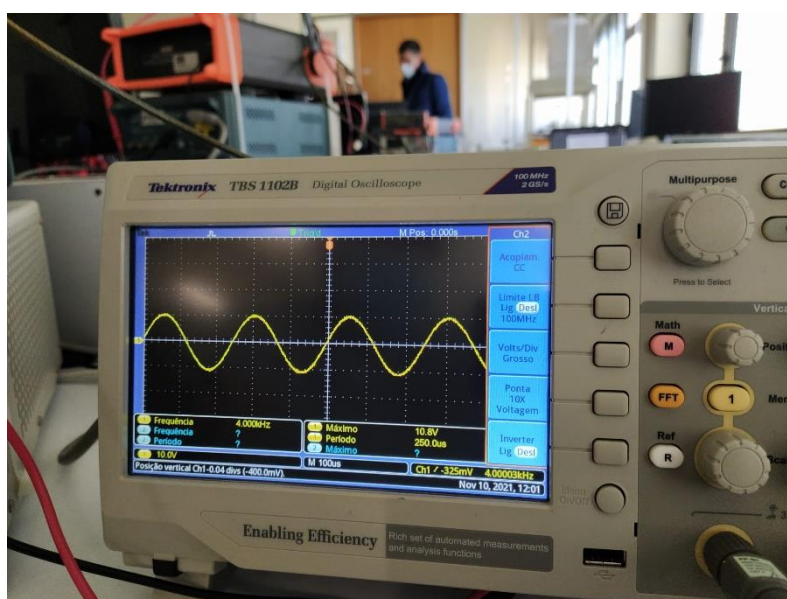


Figura 3B - Sinal após a alteração da atenuação do osciloscópio para x10



e) Estando ainda o gerador de sinal regulado para uma frequência de 4kHz e para uma tensão pico a pico de 20V, visualizou-se, como pedido, os sinais dos canais 1 e 2 em simultâneo no osciloscópio.

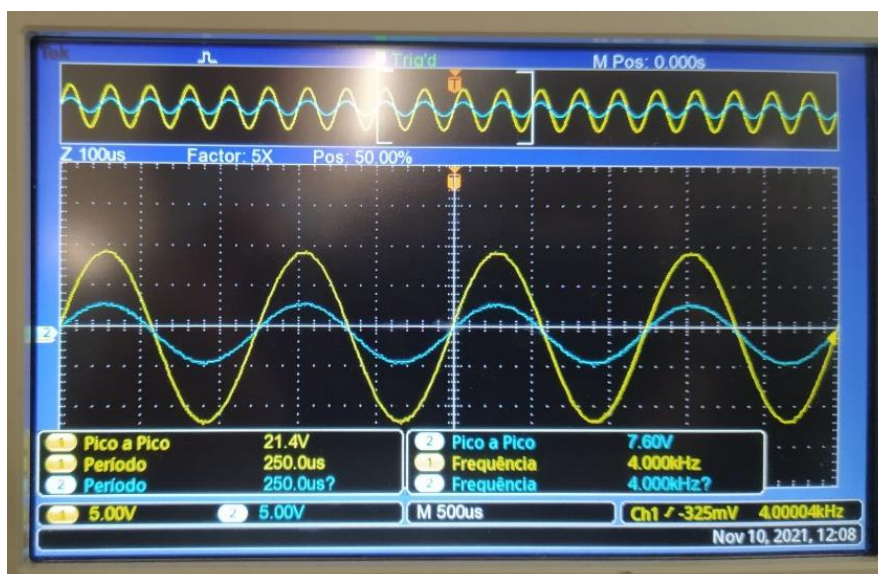


Figura 4 – Sinais 1 e 2 no visor do osciloscópio

Por observação da imagem, verifica-se que os resultados estão ligeiramente acima dos valores esperados, tanto no sinal 1 como no sinal 2:

Para o sinal 1: Esperava-se uma tensão pico a pico de 20.0 V, uma vez que foi esse o valor definido no gerador de sinal. Ao invés disso, obteve-se o valor de 21.4 V. Sendo a incerteza de leitura ± 0.3 V podemos apenas concluir que algum erro experimental ocorreu.

- Para o sinal 2: O valor teórico para a tensão no sinal 2 foi calculado a partir da Lei de Ohm e da Lei de Kirchhoff das Tensões, tendo sido realizados os seguintes cálculos:

$$R_{equivalente} = R1 + R2 = 10 + 4.7 = 14.7 \text{ k}\Omega$$

$$\text{Pela Lei de Ohm: } I = \frac{V_{pp}}{R_{equivalente}} = \frac{20}{14.7} = 1.36 \text{ mA}$$

$$\text{Cálculo de } V_{pp} \text{ em } R2: V_{pp2} = R2 * I = 4.7 * 1.36 = 6.4 \text{ V}$$



universidade de aveiro

Uma vez que a incerteza de medida associada a esta medição corresponde a ± 0.06 V, podemos afirmar que se verificou, de novo, uma oscilação de valores superior à desejada, talvez motivada por erros experimentais.

2. Resposta do circuito RC a uma onda quadrada e medição do tempo de subida

Nota: Face à inexistência de condensadores de 3.9nF no laboratório, optámos por utilizar um de 3.3nF neste exercício.

a)

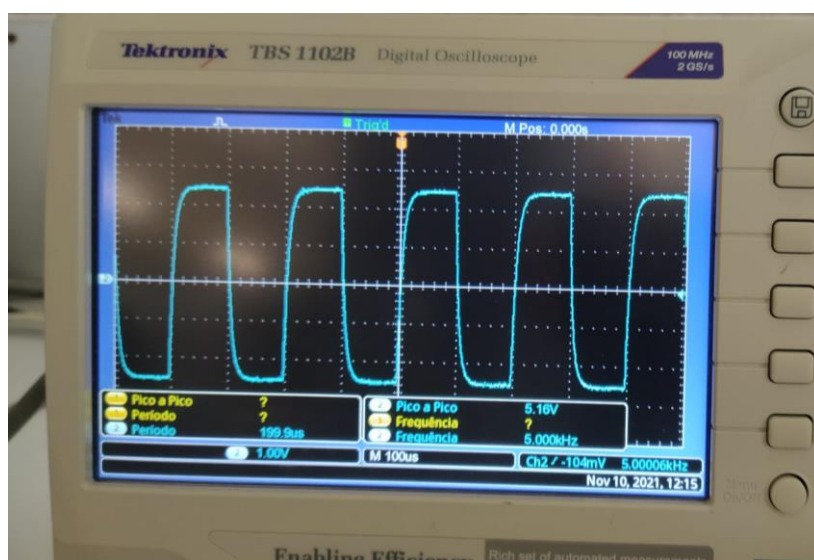


Figura 5 – Ecrã do osciloscópio após a montagem do circuito

b)

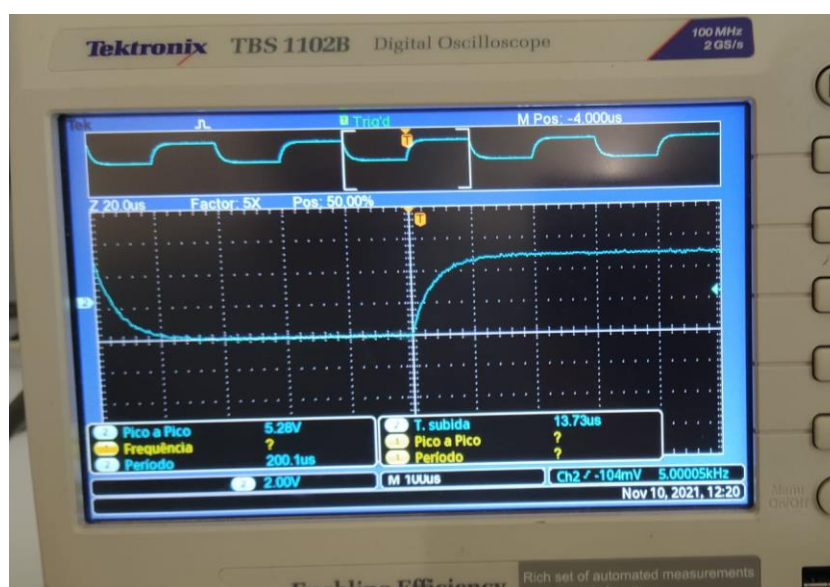


Figura 6 – Tempo de subida ($13.73 \mu s$)



universidade de aveiro

c) Cálculo do valor da constante de tempo do circuito obtido através do tempo de subida:

$$2.2 \tau = 13.73 * 10^{-6} (\Rightarrow) \tau = 6.24 * 10^{-6} s$$

Cálculo do valor da constante de tempo a partir da expressão $\tau = RC$

$$\tau = RC = 2.2 * 3.3 * 10^{-6} = 7.26 * 10^{-6} s$$

Analisando os resultados obtidos experimentalmente, e após comparar os mesmos com os obtidos teoricamente, é-nos possível afirmar que os resultados não foram muito discrepantes entre si.

Conclusão

De um modo geral, não podemos deixar de frisar as variações entre valores teóricos e valores experimentais que fomos obtendo ao longo da atividade experimental. Tal como referimos, na origem destas variações poderão ter estado diversos fatores, entre eles: os próprios aparelhos de medida e erros acidentais cometidos por nós durante as medições.

No entanto, é importante clarificar que os resultados obtidos se encontraram próximos do esperado e que nos encontramos, de modo geral, satisfeitos com os mesmos.

Em suma, esta atividade foi muito elucidativa e esclarecedora relativamente a algumas funcionalidades do osciloscópio.