

Quinto Relatório de Lab de Circuitos

Henrique da Silva
hpsilva@proton.me

8 de outubro de 2022

Sumário

- 1 Introdução
- 2 Análise dos circuitos
 - 2.1 Segundo circuito
- 3 Medições no laboratório
 - 3.1 Primeiro circuito
 - 3.1.1 Grafico do comportamento do circuito
 - 3.2 Segundo circuito
 - 3.2.1 Grafico do comportamento do circuito

1 Introdução

Neste relatório vamos discutir novamente o Amp Op. Desta vez em uma configuração que tenha um capacitor no circuito, e veremos que ele se comporta como um circuito RC.

Todos arquivos utilizados para criar este relatório, é o relatorio em si estão em: https://github.com/Shapis/ufpe_ee/tree/main/4thsemester/labcircuits

2 Análise dos circuitos

Capacitor em paralelo na realimentação

Podemos fazer a seguinte análise no nosso circuito:

$$V_c = V_a - V_0 \quad (1)$$

Porém V_a está em curto virtual com o terra do circuito. Então $V_a = 0$

$$V_c = -V_0 \quad (2)$$

Daqui faremos análise nodal para determinar a EDO que precisaremos resolver.

$$\begin{aligned} \frac{-V_i}{R_1} + \frac{-V_0}{R_2} + C \frac{dV_c}{dt} &= 0 \\ \frac{dV_c}{dt} + \frac{V_0}{R_2 C} &= \frac{\frac{-V_i R_2}{R_1}}{C R_2} \\ V_0(t) &= V_0 e^{\frac{-t}{A}} + B(1 - e^{\frac{-t}{A}}) \\ I_c &= C \frac{dV_c}{dt} \\ A &= C R_2, B = \frac{-V_i R_2}{R_1} \end{aligned} \quad (3)$$

Então por fim obtemos uma equação que rege o comportamento da tensão no capacitor:

$$V_0(t) = V_0 e^{\frac{-t}{CR_2}} + \frac{-V_i R_2}{R_1} (1 - e^{\frac{-t}{CR_2}}) \quad (4)$$

2.1 Segundo circuito

Neste teremos um capacitor em série com a resistência de entrada R_1 .

Similarmente o amp op deixará o no V_a em curto virtual então teremos:

$$\begin{aligned} \frac{-V_0}{R_2} + I_c &= 0 \\ -V_0 &= C \frac{dV_c}{dt} \\ V_0(0) &= R_2 * I_c \\ I_c &= \frac{V_r}{R_1} = \frac{V_i - V_c}{R_1} \\ V_i &= R_1 C \frac{dV_c}{dt} + V_c \\ \frac{dV_0}{dt} + \frac{V_0}{CR_1} &= 0 \\ A &= CR_1, B = 0 \end{aligned} \quad (5)$$

Neste caso, muito convenientemente nosso B é zero, a equação que rege a tensão no tempo fica:

$$V_0(t) = V_0 e^{\frac{-t}{CR_1}} \quad (6)$$

3 Medições no laboratório

Utilizaremos as seguintes resistências e tensões na montagem dos circuitos:

$$\begin{aligned} R_1 &= 32.37k\Omega \\ R_2 &= 46.70k\Omega \\ V_{c0} &= -7.25V \\ V_1 &= 5V \\ C &= 100nf \end{aligned}$$

3.1 Primeiro circuito

Para o primeiro circuito havíamos concluído que a constante de tempo era CR_2 , logo:

$$f = \frac{1}{15 * CR_2} = \frac{1}{0.0705} = 14.2Hz \quad (7)$$

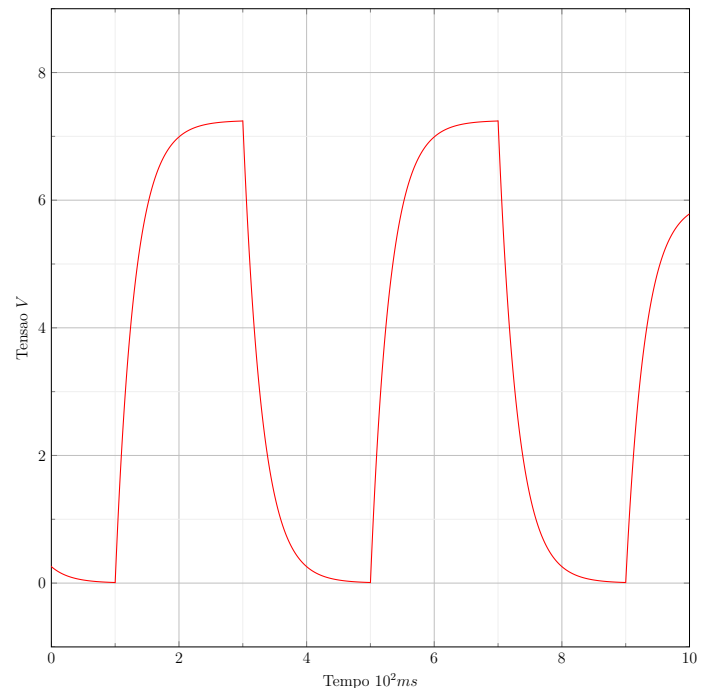
Comportamento no carregamento:

Porcentagem	Tensao	Tempo
90%	-6.525V	10.5ms
36.8%	-2.668V	2.0ms
10%	-0.725	0.5ms

Comportamento no descarregamento:

Porcentagem	Tensao	Tempo
90%	-6.525V	0.35ms
36.8%	-2.668V	2.10ms
10%	-0.725	10.50ms

3.1.1 Grafico do comportamento do circuito



3.2 Segundo circuito

Para o segundo circuito havíamos concluído que a constante de tempo era CR_1 , logo seguindo a mesma lógica para achar a frequência que vamos utilizar, obtemos 20Hz.

Comportamento no carregamento:

Porcentagem	Tensao	Tempo
90%	4.5V	7.4ms
36.8%	3.16V	3.1ms
10%	0.5	0.5ms

Comportamento no descarregamento:

Porcentagem	Tensao	Tempo
90%	-6.525V	0.35ms
36.8%	-2.668V	3.20ms
10%	-0.725	7.45ms

3.2.1 Grafico do comportamento do circuito

