

Terceiro Relatório de Lab de Circuitos

Henrique da Silva
hpsilva@proton.me

15 de agosto de 2022

Sumário

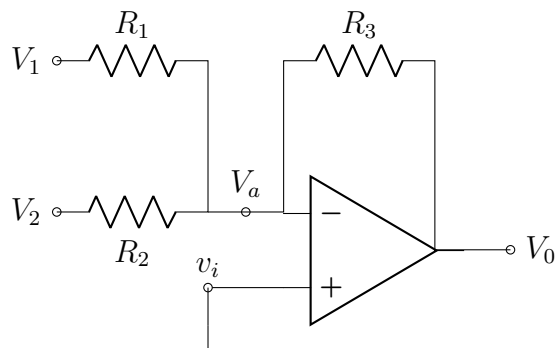
- 1 Introdução
 - 1.1 O Amp Op
- 2 Analise nodal do circuito
- 3 Resultados preliminares
 - 3.1 Montando o circuito
 - 3.2 Valores esperados

1 Introdução

Neste relatório, vamos discutir amplificadores operacionais, e como controlar uma saída de corrente a partir de duas correntes de entrada.

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

1.1 O Amp Op



Neste caso o amp op faria uma multiplicação da corrente V_a na saída V_0 de acordo com um fator de multiplicação A

2 Analise nodal do circuito

Primeiro vale lembrar que a resistência de Thevenin e a de Norton são iguais. Logo obtendo uma também obteremos a outra.

Neste caso, resolvendo o sistema vamos obter que esta resistência é igual a R_c

$$\frac{V_a - V_1}{R_1} + \frac{V_a - V_0}{R_3} + \frac{V_a - V_2}{R_2} = 0 \quad (1)$$
$$V_0 = -A * V_a$$

Que nos da:

$$V_0 = -\frac{AR_1R_3V_2 + AR_2R_3V_1}{(R_2 + R_1)R_3 + (A + 1)R_1R_2} \quad (2)$$

E para o caso específico do amp op ideal, fazemos A tender a infinito e simplesmente temos:

$$\begin{aligned} V_0 &= -\frac{R_1R_3V_2 + R_2R_3V_1}{R_1R_2} \\ V_0 &= -\frac{R_3}{R_1}V_1 - \frac{R_3}{R_2}V_2 \end{aligned} \quad (3)$$

Dai podemos juntar (1) com (3) e obter:

Isto me da as seguintes equacoes:

$$\begin{aligned} A_{v_1} &= -\frac{R_3}{R_1} \\ A_{v_2} &= -\frac{R_3}{R_2} \end{aligned} \quad (4)$$

Tambem eh importante notar que as resistencias vistas de V_1 e V_2 sao as seguintes:

$$I_n = \frac{V_1 - V_a}{R_n} \rightarrow R_{im_n} = \frac{V_n}{I_n} = R_n * \frac{V_n}{V_n - V_a} = R_n \quad (5)$$

3 Resultados preliminares

Aqui vamos fazer uma analise utilizando a teoria demonstrada acima para saber como montar o circuito para termos um ganho $A_1 = -2$ e $A_2 = -4$

3.1 Montando o circuito

Nos temos da equacao (4) como os ganhos se comportam a partir das resistencias do circuito. Entao, basta resolvermos este sistema utilizando valores de resistores comerciais.

$$\begin{aligned} A_{v_1} &= -\frac{R_3}{R_1} = -2 \\ A_{v_2} &= -\frac{R_3}{R_2} = -4 \end{aligned} \quad (6)$$

Podemos entao escolher resistores com aproximadamente os seguintes valores:

$$\begin{aligned} R_1 &\approx 100k\Omega \\ R_2 &\approx 47k\Omega \\ R_3 &\approx 220k\Omega \end{aligned} \quad (7)$$

3.2 Valores esperados

Vamos analisar as seguintes combinacoes de tensoes em V_1 e V_2 : $-1, 2; -0, 6; 0; 0, 6; 1, 2$

A analise sera feita em $C\#$ e esta na pasta do arquivo

| | | | | | |
|-------------------|------|------|-----|-----|-----|
| $V_1 \rightarrow$ | -1.2 | -0.6 | 0.0 | 0.6 | 1.2 |
| $V_2 \downarrow$ | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| -1.2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| -0.6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0.0 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 0.6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1.2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 |