

Laboratório de Circuitos Elétricos - 02/2024 - Turma 05

Experimento 8

16/01/2025

Grupo 5:

Yuri Shumyatsky - 231012826

Vinicius de Melo Moraes - 231036274

1 Introdução

O experimento com o tema Amplificadores Operacionais tem como objetivo principal analisar o funcionamento e as aplicações desses componentes em circuitos eletrônicos. A partir de medições práticas, busca-se compreender o comportamento dos amplificadores operacionais em diferentes arranjos, analisando o ganho da configuração inversora e da configuração não-inversora. Este estudo é essencial para consolidar o entendimento das características e limitações desses dispositivos, além de explorar sua aplicabilidade em sistemas analógicos e digitais.

2 Materiais

- Fonte DC - Agilent E3631A
- Multímetro - Agilent 34410A
- Protoboard
- 1 chip UA741CN (amplificador operacional)
- 1 resistor de $1k\Omega$
- 1 resistor de $2.2k\Omega$

3 Procedimentos

É feita a medição dos valores dos componentes utilizados e essas informações são dispostas na Tabela 1.

| Grandeza | Valor nominal | Valor medido | Erro (%) |
|----------|---------------|----------------|----------|
| R_1 | $1k\Omega$ | $0.978k\Omega$ | 2.2 |
| R_2 | $2.2k\Omega$ | $2.145k\Omega$ | 2.5 |

Tabela 1: Valores dos componentes

Os componentes são dispostos no Circuito 1, como mostrado na Figura 1. Os valores de $v_0 = 1V$, $V^+ = 10V$ e $V^- = -10V$.

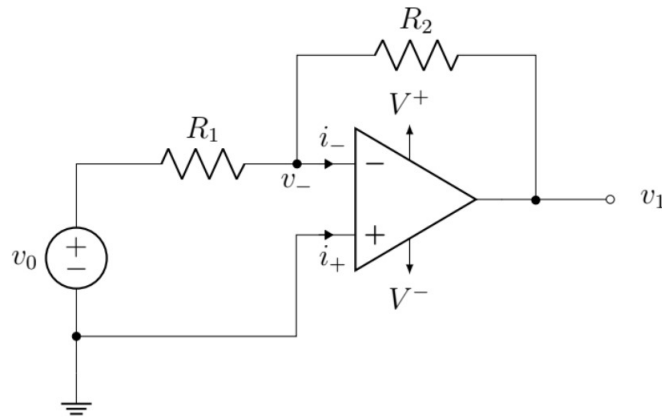


Figura 1: Disposição do Circuito 1

Esse circuito é um amplificador inversor, fazendo com que a tensão de saída seja inversa e de módulo maior que a tensão de entrada.

Considerando um Amplificador Operacional ideal, devido ao conceito do curto virtual, $i_- = i_+ = 0$ assim como $v_- = v_+ = 0$. Além disso, para um Amplificador Inversor, vale a relação $v_1 = -\frac{R_2}{R_1}v_0$.

Os dados são coletados usando o Multímetro e seus resultados são dispostos na Tabela 2.

| Grandeza | Valor nominal | Valor medido | Erro (%) |
|----------|---------------|--------------|----------|
| v_0 | 1V | 0.997V | 0.3 |
| v_1 | -2.2V | -2.176V | 1.09 |
| v_- | 0V | 1.727mV | - |
| V^+ | 10V | 10.005V | 0.05 |
| V^- | -10V | -9.998V | 0.02 |
| i_+ | 0A | $0.95\mu A$ | - |
| i_- | 0A | $7.743\mu A$ | - |

Tabela 2: Circuito Amplificador Inversor

Nota-se que por conta dos valores esperados serem 0, a fórmula de erro relativa não é muito adequada. No entanto, os valores medidos encontram-se dentro do esperado.

Em seguida, é montado o circuito 2 que é um Amplificador não Inversor.

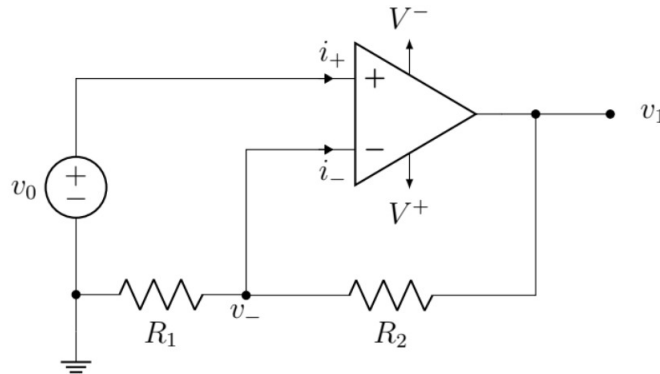


Figura 2: Disposição do Circuito 2

O procedimento é todo exatamente o mesmo, mudando apenas que para esse circuito o ganho é ditado por $v_1 = (1 + \frac{R_2}{R_1})v_0$.

Feitas todas as medições, os dados são dispostos na Tabela 3.

| Grandeza | Valor nominal | Valor medido | Erro (%) |
|----------|---------------|--------------|----------|
| v_0 | 1V | 1.006V | 0.6 |
| v_1 | 3.2V | 2.315V | 27.66 |
| v_- | 1V | 1.007V | 0.7 |
| V^+ | 10V | 9.994V | 0.6 |
| V^- | -10V | -10.005V | 0.5 |
| i_+ | 0A | 0.195A | - |
| i_- | 0A | 4.158mA | - |

Tabela 1: Valores dos componentes

4 Conclusão

O estudo de Amplificadores Operacionais permitiu compreender suas principais características e comportamentos nas configurações utilizadas. Por meio de medições práticas, foi possível validar os conceitos teóricos relacionados ao amp-op, e destacou a versatilidade e a importância dos amplificadores operacionais no projeto de sistemas eletrônicos, reforçando seu papel fundamental em aplicações analógicas e digitais.

5 Bibliografia

- HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. Fundamentos de Física. 10. ed. v. 3. Rio de Janeiro: LTC, 2016.