

## Parte 1: Seguidor de tensão

Objetivo específico: Verificar o funcionamento de um circuito seguidor de tensão.

Experimento: Utilizando um Amp.OP. Lm324N e um TL082 monte dois circuitos na configuração de seguidor de tensão (Buffer), com uma resistência de realimentação de 10 kΩ em cada um dos circuitos. Utilize a alimentação simétrica de +/-12V. (limite a corrente em 0,05A).

Procedimentos:

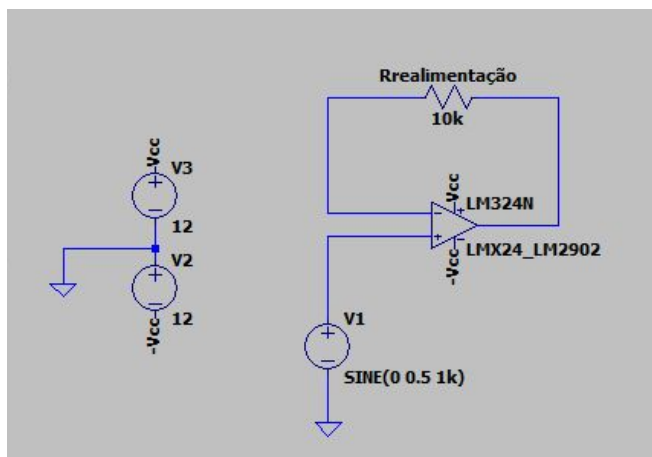
- 1 - Simular o circuito utilizando como tensão de entrada um sinal senoidal com 0,5 Vp e 1kHz.
- 2 - Discutir os resultados.

> LM324N

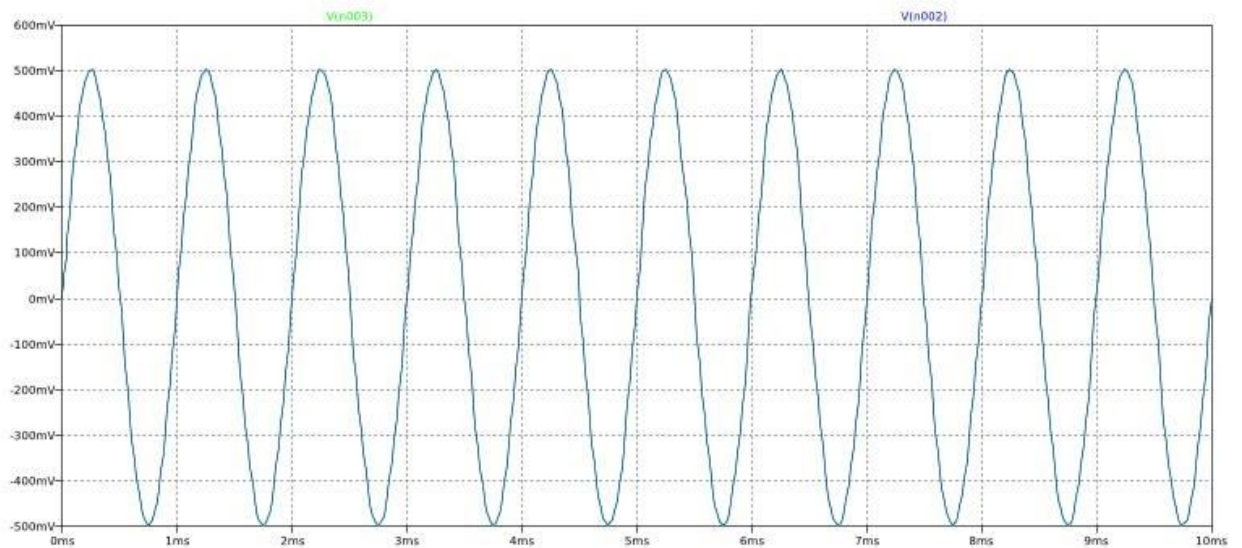
Características principais:

- O encapsulamento do CI possui 4 amp op independentes;
- Possui alto ganho e compensação de frequência;
- Indicado para operar com fonte simples em uma ampla faixa de tensões;
- Amplificados muito usado para transdutores e amplificadores DC.

Simulação do circuito LM324 no LTspice, utilizando o modelo da Texas Instruments:



Tensão de entrada e tensão de saída do circuito:

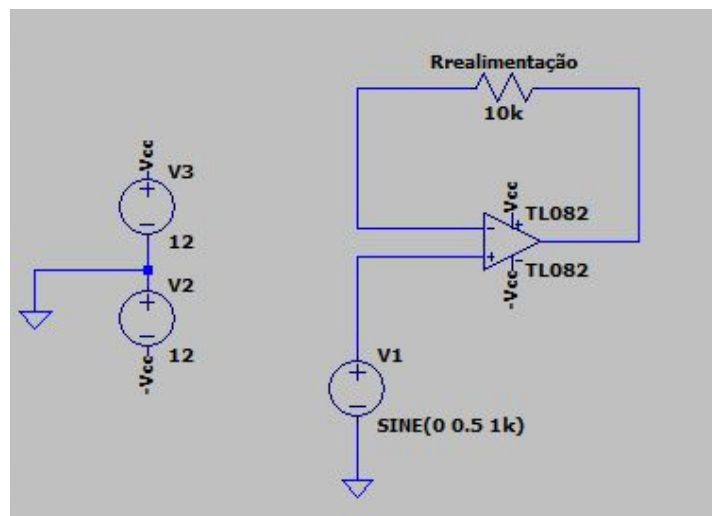


Comentários:

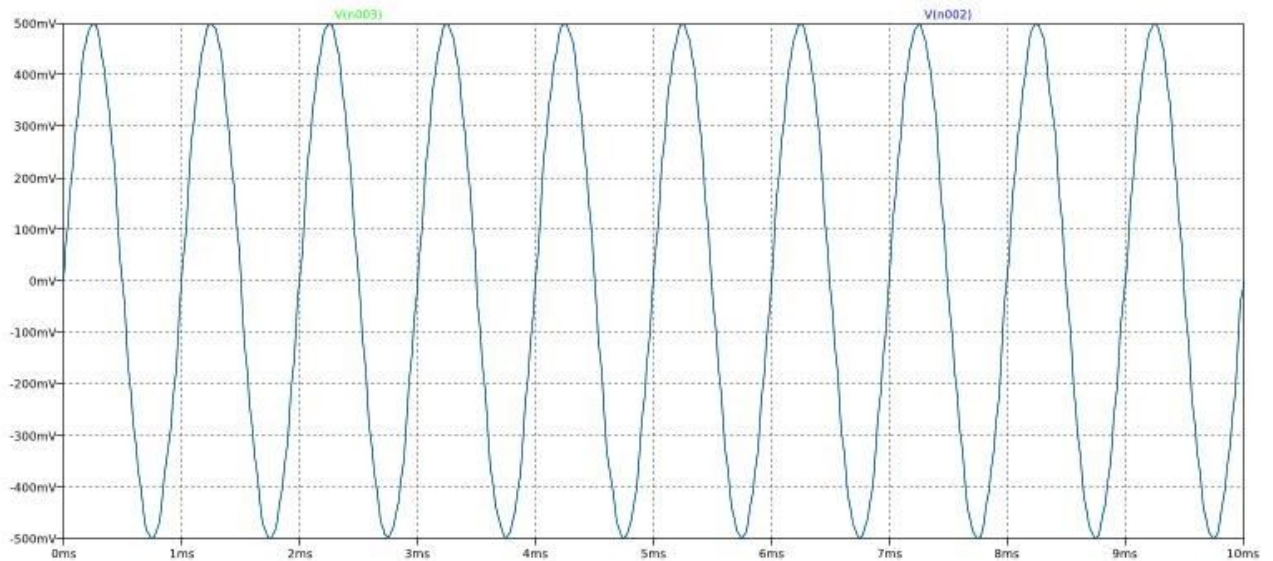
O resistor de 10k na realimentação do amp op não influencia na tensão de saída pois não há diferença de potencial, logo temos um seguidor de tensão.

> TL082

Circuito montado no LTspice, utilizando o modelo da Texas Instruments:



Tensão de entrada e tensão de saída do circuito:



## Parte 02: Amplificador inversor

Objetivo específico: Medir o ganho de um amplificador inversor e verificar o efeito da saturação.

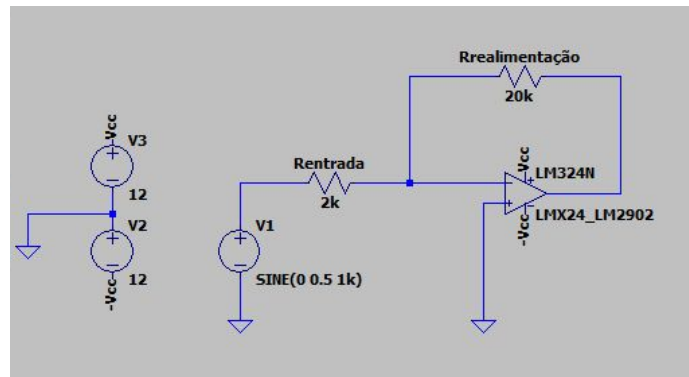
Experimento: Utilizando um Amp.OP. Lm324N e o TL082 monte dois amplificadores inversores utilize o resistor de realimentação com valor 20 k $\Omega$  e a resistência de entrada de 2k $\Omega$ . Utilize a alimentação simétrica de +/-12V. (limite a corrente em 0,05A)

Procedimentos:

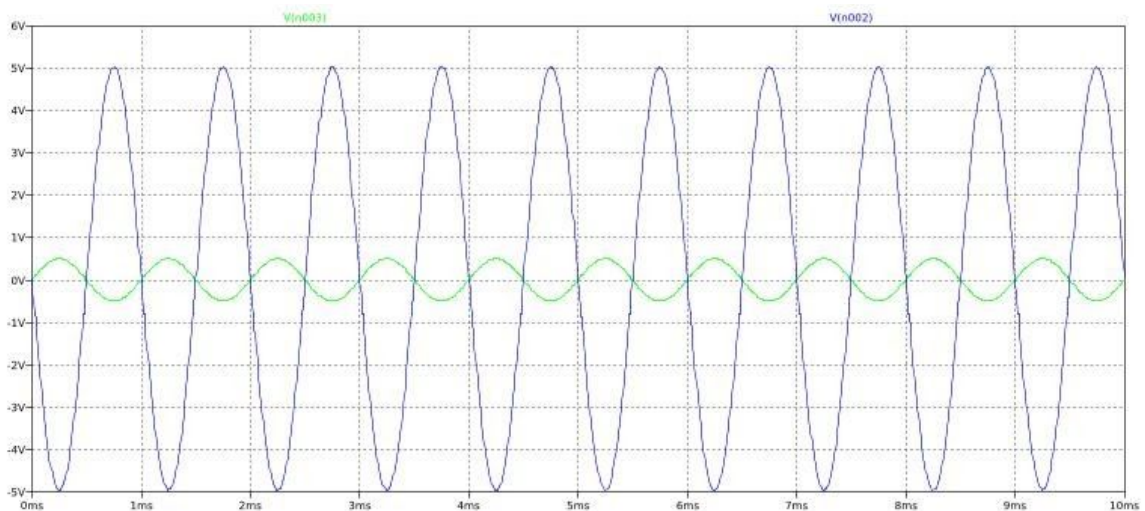
- 1 - Simular o circuito utilizando como tensão de entrada um sinal senoidal com 0,5 Vp e 1kHz.
- 2 - Mostrar os resultados da tensão de saída.
- 3 - Verificar o valor do ganho obtido.
- 4 - Ir aumentando o valor da tensão de entrada e verificar para qual valor da tensão de entrada ocorre a saturação do sinal.
- 5 - Verificar qual o valor da queda de tensão com relação à tensão de alimentação.
- 6 - Discutir os resultados.

> LM324N

Simulação do circuito LM324 no LTspice, utilizando o modelo da Texas Instruments:



Tensão de entrada e tensão de saída do circuito:

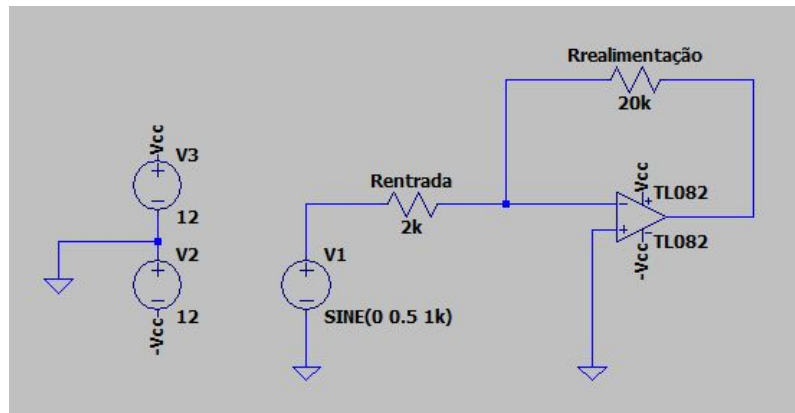


Comentários:

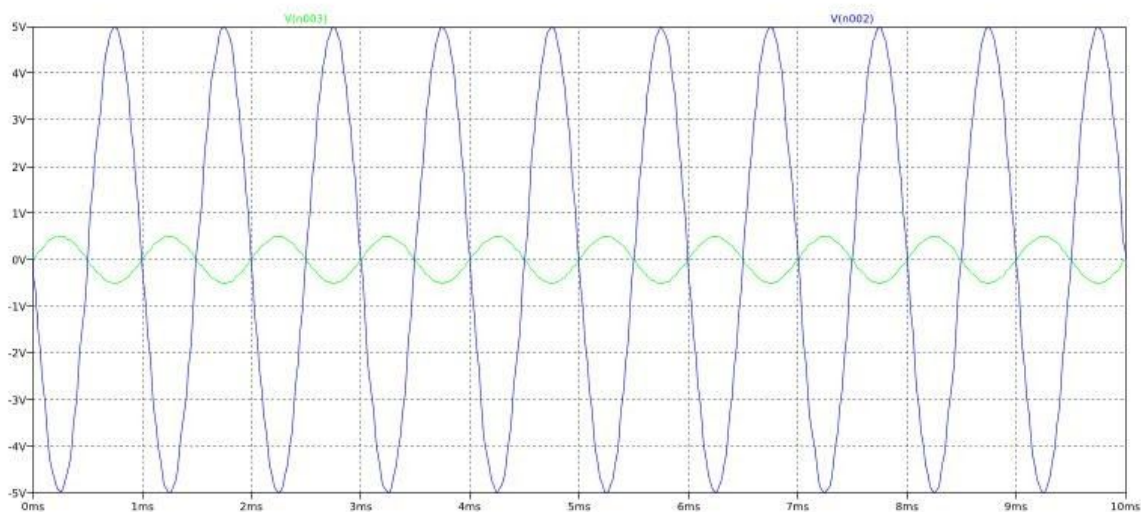
Foi constatado um ganho de pouco menos do que **-20V** em decorrência das não idealidades do amp op e também das variações dos resistores. Já a saturação ocorreu em **-23V** também em decorrência do que foi mencionado anteriormente, em um cenário ideal a saturação aconteceria em **-24V**.

> TL082

Circuito montado no LTspice, utilizando o modelo da Texas Instruments:



Tensão de entrada e tensão de saída do circuito:



### Parte 03: Amplificador não-inversor

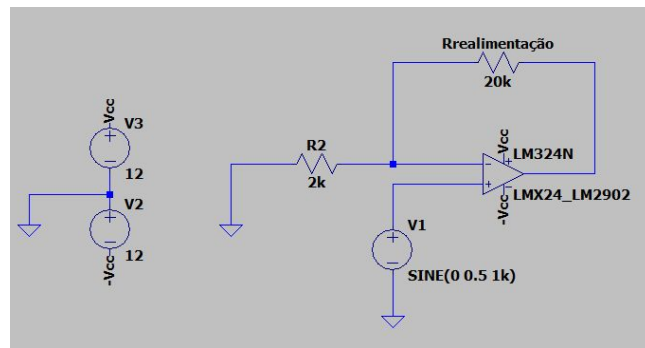
Objetivo específico: Medir o ganho de um amplificador não-inversor.

Experimento: Utilizando um Amp.OP. Lm324N e o TL082 monte dois amplificadores não-inversores use o resistor de realimentação com valor 20 k $\Omega$  e o outro resistor igual à 2k $\Omega$ . Utilize a alimentação simétrica de +/-12V. (limite a corrente em 0,05A)

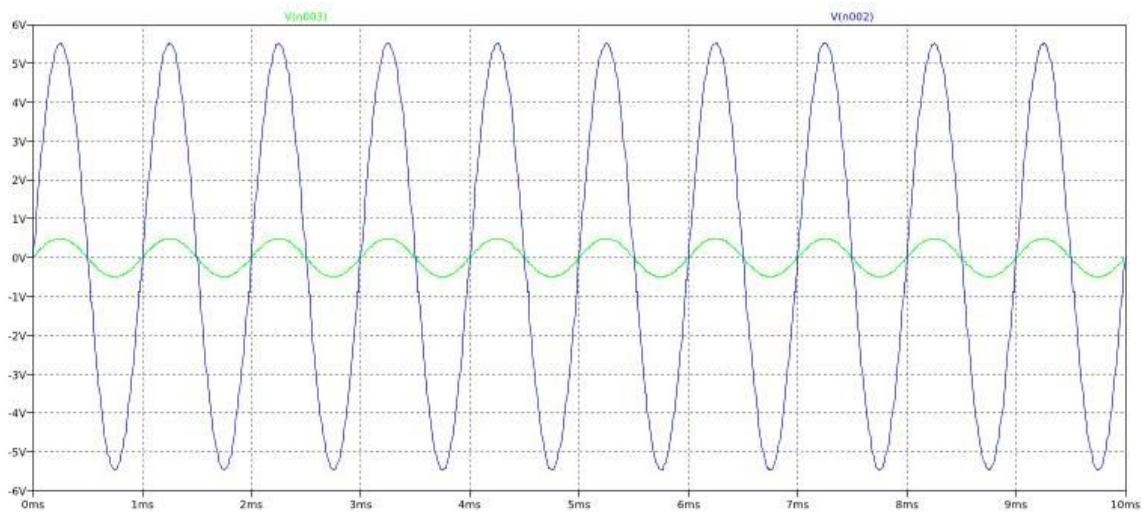
Procedimento:

- 1 - Configure no gerador de função um sinal senoidal com 0,5Vp @ 1 kHz e mostre o mesmo no canal 1 do osciloscópio;
  - 2 - Mostre a saída do amplificador no canal 2 do osciloscópio e chame o professor novamente e mostre os resultados;
  - 3 - Verifique o valor do ganho obtido;
  - 6 - Qual o valor da queda de tensão com relação a tensão de alimentação?
- > LM324N

Simulação do circuito LM324 no LTspice, utilizando o modelo da Texas Instruments:

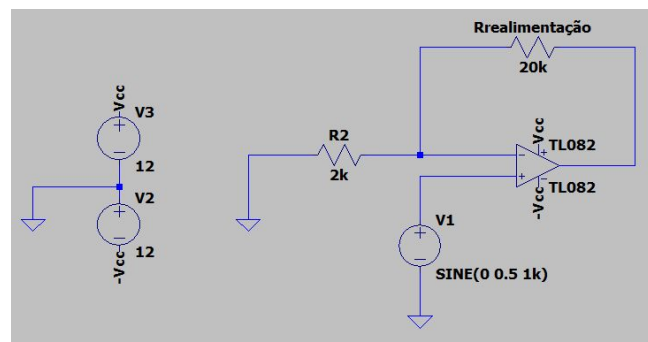


Tensão de entrada e tensão de saída do circuito:



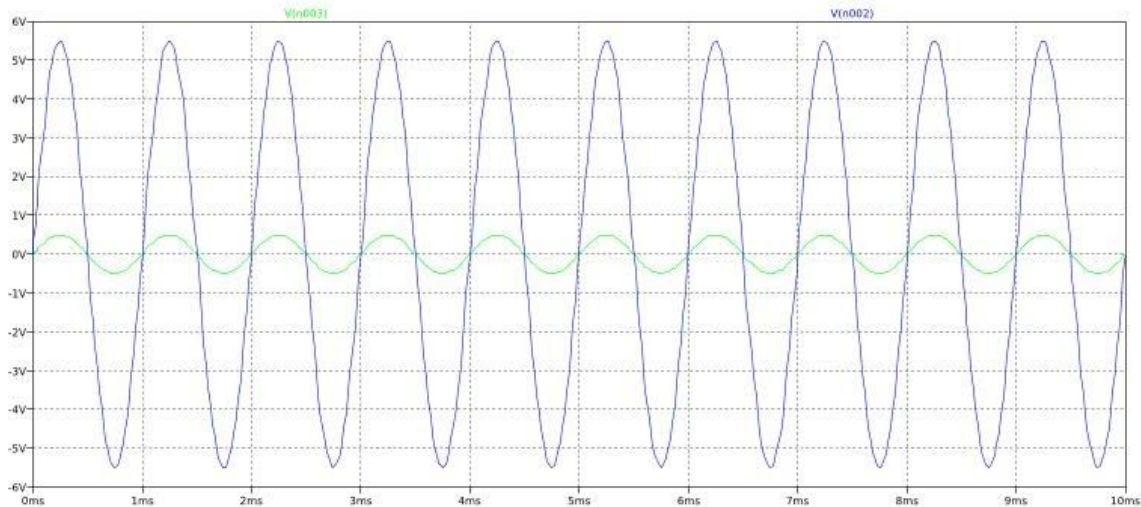
> TL082

Circuito montado no LTspice, utilizando o modelo da Texas Instruments:



Tensão de entrada e tensão de saída do circuito:





#### Parte 04: Amplificador subtrator

Objetivo específico: verificar as não idealidades dos ampops aplicadas em um circuito subtrator.

Experimento: Utilizando um Amp.OP. Lm324N e o TL082 monte dois amplificadores subtratores use o resistor de realimentação com valor 510k $\Omega$  e ganho igual á 10V/V. Utilize a alimentação simétrica de +/-12V. (limite a corrente em 0,05A)

Procedimento:

- 1 - Compare os resultados para o LM324N e para TL082.
- 2 - Caso a fonte V1 tenha o valor igual á 0(zero)V, qual o valor da tensão de saída, para ambos os circuitos? Explique.
- 3 - Caso o seja alterado para o circuito abaixo, existe alguma variação na saída? Explique.
- 4 - Justifique as dissimilaridades encontradas utilizando os dados do datasheet.