



BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO
SISTEMAS DE CONTROLE

Gabriel Carneiro Gonçalves

11611ECP013

Amplificadores operacionais

Semana 03b

UBERLÂNDIA

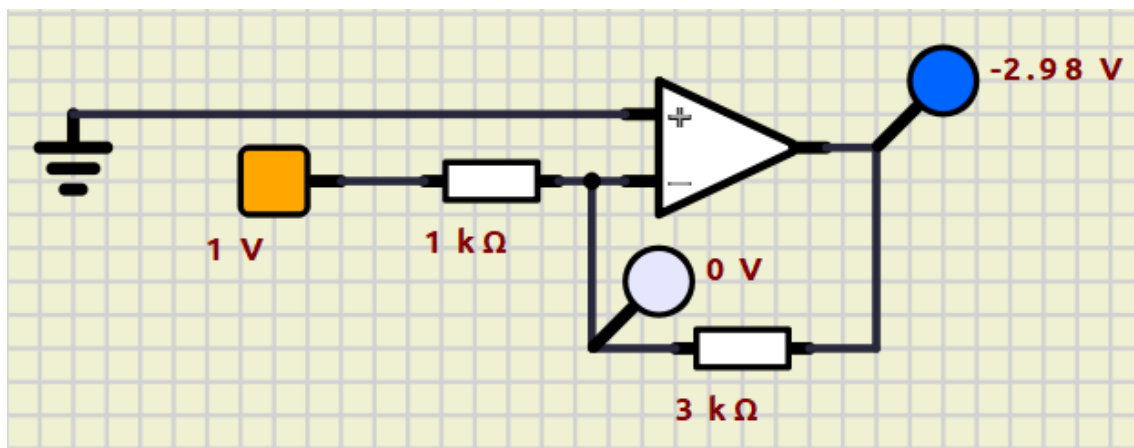
2023

Os amplificadores ideais são dispositivos teóricos que amplificam o sinal de entrada sem limitações, fornecendo uma saída proporcionalmente maior, sem distorção, não consomem corrente do sinal de entrada, evitando degradação do sinal original, oferecem uma fonte de sinal com resistência de saída nula, garantindo que a carga não afete o sinal amplificado podem amplificar sinais em toda a faixa de frequência, sem atenuação e não adicionam ruído ao sinal amplificado, preservando a qualidade do sinal original.

O seguidor de tensão é um circuito eletrônico que replica a tensão de entrada sem amplificá-la, com alta impedância de entrada e baixa impedância de saída. Algumas de suas aplicações podem ser vistas para proteger dispositivos sensíveis ao replicar o sinal de entrada sem afetá-lo, evitar perdas de sinal ao conectar fontes de alta impedância a cargas de baixa impedância e evita que a carga afete a fonte original, como em guitarras elétricas conectadas a amplificadores.

O amplificador subtrator é um circuito amplificador que realiza a operação de subtração entre duas entradas, produzindo uma saída que é a diferença entre esses sinais. É comumente usado em aplicações de processamento de sinais, como amplificação de diferenças entre tensão ou eliminação de componentes comuns em dois sinais.

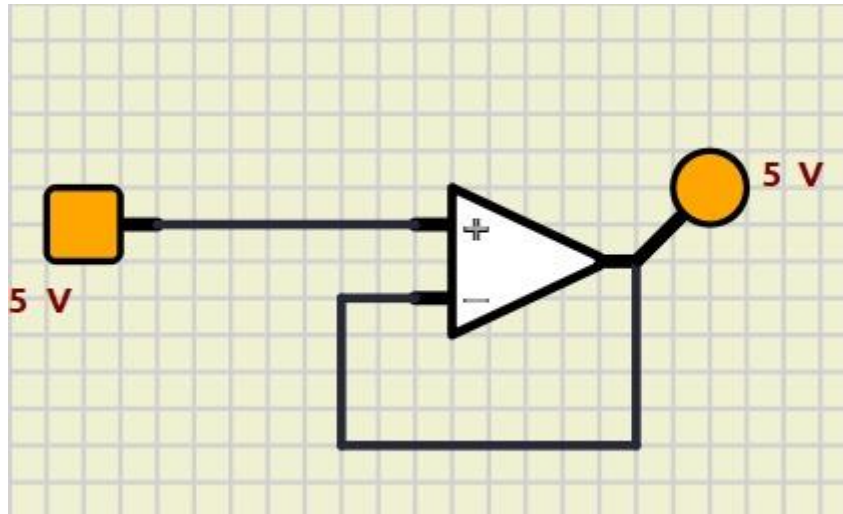
Amplificador operacional ideal



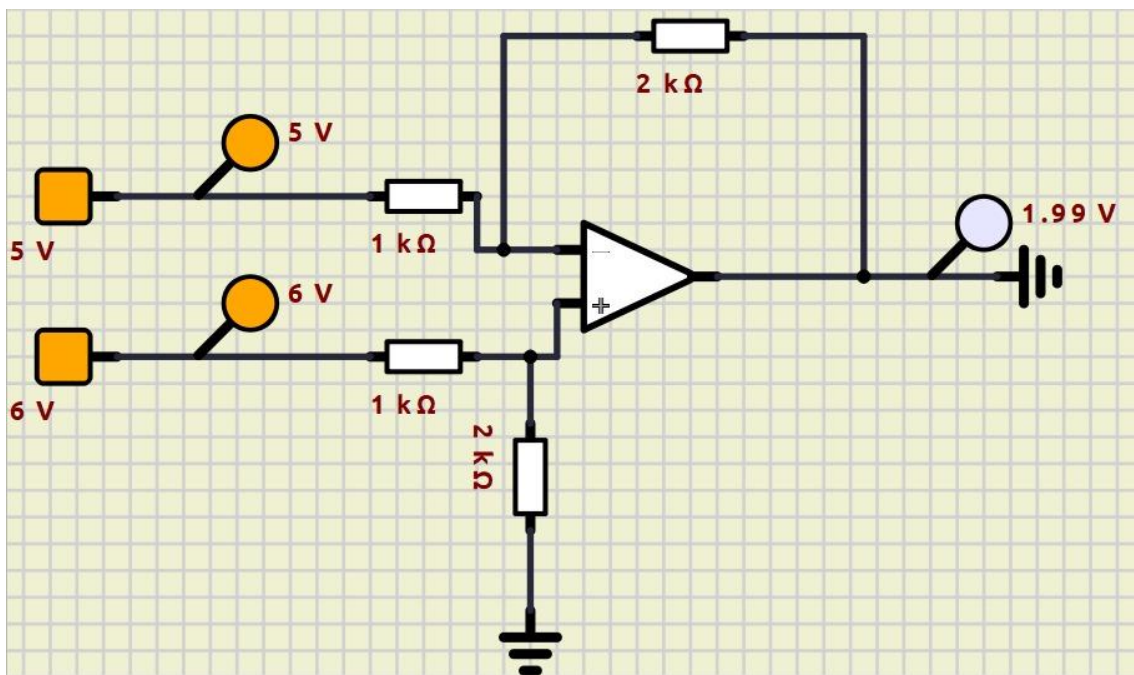
$$v_{out} = 0 - \frac{v_{in}}{R_1} \times R_2 = -\frac{R_2}{R_1} \times v_{in}$$

$$v_{out} = -\frac{3k}{1k} \times 1V = -3V$$

Amplificador seguidor de tensão



Amplificador subtrator



$$v_x = v_{in2} \times \frac{R_4}{R_3 + R_4} \quad (\text{I})$$

$$\frac{v_{in1} - v_x}{R_1} = \frac{v_x - v_{out}}{R_2}$$

$$v_0 = v_x \times \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) - v_{in1} \times \frac{R_2}{R_1} \quad (\text{II})$$

$$v_0 = v_{in2} \times \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) \times \left(\frac{R_1 + R_2}{R_1} \right) - v_{in1} \times \frac{R_2}{R_1}$$

$$R_1 = R_3 = 1k \quad R_2 = R_4 = 2k \quad v_{in1} = 5V \quad v_{in2} = 6V$$

$$v_0 = \frac{R_2}{R_1} \times (v_{in2} - v_{in1})$$

$$v_0 = \frac{2k}{1k} \times (6V - 5V) = 2 \times 1 = 2V$$

Os amplificadores operacionais ideais são componentes eletrônicos teóricos que apresentam características ideais para aplicações de amplificação de sinais. Em primeiro lugar, eles têm um ganho de tensão infinito, o que significa que podem amplificar qualquer sinal de entrada indefinidamente. Além disso, possuem impedância de entrada infinita, o que os torna ideais para aplicações de alta impedância. Sua impedância de saída é zero, permitindo que forneçam correntes de saída ilimitadas sem queda de tensão. Esses amplificadores também têm uma resposta de frequência infinita, o que os torna adequados para amplificar sinais de alta frequência sem distorção. Além disso, não requerem alimentação simétrica e são insensíveis a offset e ruído, proporcionando amplificação limpa e sem distorções.

Por outro lado, os amplificadores operacionais não ideais são componentes reais com algumas limitações. Seu ganho de tensão é finito, geralmente na faixa de 10^4 a 10^6 , o que significa que não podem amplificar sinais infinitamente. Eles têm uma impedância de entrada finita, o que pode afetar a precisão em aplicações de alta impedância. A impedância de saída não é zero, resultando em quedas de tensão quando fornecem corrente. A resposta de frequência é limitada, tornando-os menos adequados para sinais de alta frequência. Alguns amplificadores operacionais não ideais exigem alimentação simétrica, o que adiciona complexidade ao projeto. Além disso, eles são sensíveis a offset e ruído, o que pode introduzir distorções no sinal amplificado. Portanto, ao projetar circuitos com amplificadores operacionais não ideais, é importante considerar essas limitações e escolher componentes apropriados para atender às necessidades específicas da aplicação.