

Gabriel Resende Soares
11721ECP011

Sistema de controle

Roteiro 03b – Amplificadores Operacionais

Uberlândia

2023

1. As características dos Amplificadores Ideais

Resposta:

1. Ganho Infinito (A_{vol}): O ganho de tensão do AmpOp Ideal é infinito. Isso significa que qualquer diferença de tensão aplicada aos terminais de entrada do AmpOp será amplificada infinitamente.

2. Impedância de Entrada Infinita: A impedância de entrada do AmpOp Ideal é infinita, o que significa que ele não consome corrente dos terminais de entrada. Isso permite conectar dispositivos de entrada sem afetar significativamente o circuito.

3. Impedância de Saída Zero: A impedância de saída do AmpOp Ideal é zero, o que implica que ele pode fornecer qualquer corrente necessária à carga sem diminuir a tensão de saída.

4. Rejeição de Modo Comum Infinita: AmpOps Ideais rejeitam completamente quaisquer sinais de modo comum (sinais que estão presentes em ambos os terminais de entrada). Isso é útil para reduzir o efeito de ruídos ou interferências externas.

5. Largura de Banda Infinita: A largura de banda do AmpOp Ideal é infinita, o que significa que ele é capaz de amplificar sinais de qualquer frequência sem atenuação.

6. Tempo de Resposta Instantâneo: A resposta do AmpOp Ideal a uma mudança de entrada é instantânea, sem qualquer atraso.

7. Alimentação Simétrica: O AmpOp Ideal opera com uma fonte de alimentação simétrica (positiva e negativa) e pode produzir saídas positivas ou negativas sem limitações.

b) O funcionamento do seguidor de tensão e suas possíveis aplicações

Resposta:

Um seguidor de tensão, também conhecido como buffer de tensão ou amplificador de tensão unitária, é um circuito amplificador que possui ganho de tensão unitário e alta impedância de entrada e baixa impedância de saída. Isso significa que ele não amplifica a amplitude do sinal de entrada, mas é muito eficaz em isolar a carga (carga conectada à saída) do circuito de entrada. Aqui está uma descrição do funcionamento e possíveis aplicações de um seguidor de tensão:

O seguidor de tensão é construído em torno de um amplificador operacional (AmpOp). Ele tem uma configuração simples em que a saída do AmpOp é conectada diretamente ao seu terminal inversor (entrada não inversora), e a entrada do sinal é conectada ao terminal não inversor.

Quando a tensão de entrada V_{in} varia, o AmpOp ajusta sua tensão de saída V_{out} para coincidir com V_{in} . Como o ganho de tensão do AmpOp é 1 (ganho unitário), a tensão de saída é idêntica à tensão de entrada, mas ela fornece uma capacidade de acionamento de corrente muito maior, devido à baixa impedância de saída.

1. Isolamento de Carga: Uma das principais aplicações do seguidor de tensão é isolar a carga de um circuito de entrada. Isso é útil quando uma carga tem uma impedância significativamente diferente da fonte de sinal, evitando a degradação do sinal devido à carga.

2. Redução de Carga: O seguidor de tensão pode ser usado para reduzir a carga em um circuito de entrada, garantindo que a impedância de entrada do circuito de carga seja mantida alta.

3. Eliminação de Efeito de Carga: Em muitos casos, quando uma carga é conectada a um circuito de entrada, ela pode afetar negativamente o desempenho do circuito de entrada, causando uma queda na tensão. O seguidor de tensão pode eliminar esse efeito de carga, garantindo que a tensão de entrada seja mantida constante, independentemente da impedância da carga.

4. Casamento de Impedâncias: Em sistemas de transmissão de sinais, o seguidor de tensão pode ser usado para casar impedâncias, garantindo que a impedância da fonte seja igual à da carga.

5. Redução de Carga de Fonte: Se uma fonte de sinal tiver alta impedância de saída e não puder fornecer corrente suficiente para a carga, um seguidor de tensão pode ser inserido entre a fonte e a carga para reduzir a carga da fonte e garantir uma transmissão eficiente do sinal.

Em resumo, o seguidor de tensão é uma configuração de amplificador operacional útil que preserva a forma do sinal de entrada enquanto fornece uma capacidade de acionamento de corrente robusta para a carga. Suas aplicações estão em cenários onde a compatibilidade de impedância, isolamento de carga ou eliminação do efeito de carga são necessários.

c) Amplificador Subtrato

Resposta:

Um amplificador subtrator, também conhecido como amplificador diferencial inversor ou subtrator de tensão, é um circuito eletrônico que realiza a operação de subtração entre dois ou mais sinais de entrada. Esse circuito é comumente construído usando amplificadores operacionais (AmpOps) e é usado para obter a diferença entre dois sinais de entrada, amplificando essa diferença se necessário.

O amplificador subtrator é frequentemente utilizado em aplicações onde é necessário medir a diferença entre duas tensões ou realizar operações de sinal diferencial. Aqui está uma descrição básica de como um amplificador subtrator funciona:

A configuração básica de um amplificador subtrator usa um AmpOp e dois ou mais resistores. Geralmente, dois resistores são usados para definir as entradas de sinal e um terceiro resistor é usado para definir o ganho do circuito.

1. Amplificador de Instrumentação: O amplificador subtrator é comumente usado em aplicações de amplificação de sinais de sensores onde é necessário medir a diferença entre dois sinais de entrada.

2. Cancelamento de Ruído Comum: Em sistemas de medição, ele é usado para eliminar ou reduzir o ruído comum que afeta ambas as entradas, mantendo apenas a diferença entre os sinais.

3. Sistemas de Controle: Em sistemas de controle, o amplificador subtrator pode ser usado para calcular erros, diferenças de referência e outros parâmetros críticos.

4. Processamento de Sinais: É usado em processamento de sinais para realizar operações de subtração, como na filtragem ativa.

5. Eletrônica de Áudio: Em aplicações de áudio, pode ser usado para realizar operações de subtração, como equalização diferencial de áudio.

Em resumo, o amplificador subtrator é um circuito amplamente utilizado para calcular a diferença entre dois ou mais sinais de entrada, amplificando essa diferença se necessário. Suas aplicações são diversas, indo desde sistemas de medição até eletrônica de áudio e controle de sistemas.

2) Para os exemplos citados na questão anterior, construa um exemplo e sua simulação no SimulIDE. Apresente os prints da simulação e o desenvolvimento matemático

<https://github.com/GabrielRSoares/Sistema de Controle>

3) Veja os vídeos relativos às aulas 10e 11 da playlist apresentada e produza um resumo, detalhado, sobre as diferenças entre os Amplificadores Operacionais ideais e não ideais.

Resposta:

Amplificadores Operacionais (AmpOps) ideais e não ideais são modelos usados para descrever o comportamento de AmpOps em circuitos eletrônicos. Aqui estão as principais diferenças entre esses dois modelos:

Amplificador Operacional Ideal:

1. Ganho de Tensão Infinito (Avol): No modelo ideal, o AmpOp tem um ganho de tensão infinito, o que significa que ele amplifica o sinal de entrada por um fator infinito. Na prática, os AmpOps reais têm ganhos muito altos, mas não infinitos.

2. Impedância de Entrada Infinita: A impedância de entrada do AmpOp ideal é infinita, o que significa que ele não consome corrente dos terminais de entrada. Isso simplifica as análises e evita quedas de tensão nas fontes de sinal de entrada.

3. Impedância de Saída Zero: A impedância de saída do AmpOp ideal é zero, o que significa que ele pode fornecer qualquer corrente necessária à carga sem diminuir a tensão de saída. Isso é útil para conectar dispositivos de carga sem degradação do sinal.

4. Rejeição de Modo Comum Infinita: O AmpOp ideal rejeita completamente quaisquer sinais de modo comum, ou seja, sinais que estão presentes em ambos os terminais de entrada. Isso ajuda a reduzir o efeito de ruídos e interferências externas.

5. Largura de Banda Infinita: O AmpOp ideal possui uma largura de banda infinita, o que significa que ele é capaz de amplificar sinais de qualquer frequência sem atenuação. Isso é útil em aplicações de alta frequência.

Amplificador Operacional Não Ideal:

1. Ganho de Tensão Finito: Os AmpOps reais têm ganhos de tensão finitos. Esses ganhos podem variar de dispositivo para dispositivo e com a frequência do sinal.

2. Impedância de Entrada Finita: A impedância de entrada de AmpOps reais é finita, embora ainda seja relativamente alta em comparação com muitos outros dispositivos. Isso significa que eles consomem alguma corrente dos terminais de entrada.

3. Impedância de Saída Finita: A impedância de saída de AmpOps reais não é zero e pode afetar a carga conectada, especialmente em frequências mais altas.

4. Rejeição de Modo Comum Limitada: Embora os AmpOps reais tenham boa rejeição de modo comum, ela não é infinita. Ruídos e interferências de modo comum podem afetar o desempenho do circuito.

5. Largura de Banda Limitada: Os AmpOps reais têm limitações de largura de banda que podem resultar em atenuação de sinais em frequências mais altas.

6. Tempo de Resposta Limitado: AmpOps reais têm tempos de resposta finitos e podem não ser tão rápidos quanto o AmpOp ideal.

7. Alimentação Assimétrica: Alguns AmpOps reais podem requerer fontes de alimentação simétricas para operar corretamente, enquanto o AmpOp ideal opera com uma alimentação simétrica ou única.

Em resumo, os AmpOps ideais são modelos teóricos simplificados que facilitam análises e projetos, enquanto os AmpOps não ideais levam em consideração as características do mundo real, como ganho finito, impedâncias limitadas e outros fatores que afetam o desempenho. Ao projetar circuitos, é importante considerar as características dos AmpOps reais para obter resultados precisos.