



Experimento 06 – Circuitos Diferenciador e Integrador

Objetivos:

- Estudar a estrutura de um integrador, utilizando amplificador operacional 741.
- Realizar a análise teórica do integrador.
- Determinar via simulação e em bancada o funcionamento do integrador em função da variação da frequência do sinal de entrada.
- Comparar os resultados teóricos, de simulação e da montagem em bancada.

Material necessário:

- 1 resistor de $8,2\text{ k}\Omega$
- 2 resistores de $10\text{ k}\Omega$
- 1 resistor de $51\text{ k}\Omega$
- 1 capacitor de $6,8\text{ nF}$
- 1 AOP LM 741 (ou similar)

Desenvolvimento

1. Pré-Laboratório – realizar antes do dia/horário da aula prática de laboratório!

1.1. Efetuar a análise teórica para o integrador:

1.1.1. Calcular o ganho em dB e a fase do sinal de saída em função da frequência.

1.1.2. Calcular a frequência limite de operação.

1.2. Simular o funcionamento do integrador:

1.2.1. Montar e configurar no simulador de circuitos a estrutura do integrador, conforme diagrama da figura 1

1.2.2. Alimentar o circuito com tensão senoidal de 200 mV de pico.

1.2.3. Variar a frequência da tensão de entrada, iniciando em 10 Hz até 100 vezes a frequência limite (frequência de corte ou frequência crítica) e proceder as seguintes análises:

- Comparar as tensões de entrada e de saída abaixo da frequência limite, exatamente na frequência limite e acima desta, explorando baixas e altas frequências (até os limites extremos).
- Observar o comportamento em termos da operação como integrador/amplificador diferencial.
- Avaliar ganho e fase do sinal de saída em função da frequência.
- Gerar os gráficos das tensões de entrada e saída em função do tempo para diferentes frequências.
- Gerar o gráfico de ganho em função da frequência (análise frequencial).

2. Montagem em Bancada – realizar no dia/horário da aula prática de laboratório!

2.1. Montar e configurar o circuito do integrador, conforme diagrama da figura 1.

2.2. Alimentar o AOP com tensão simétrica de $\pm 15\text{ V}$.



2.3. Alimentar a entrada do circuito com tensão senoidal de 200 mV de pico, utilizando gerador de funções.

2.4. Variar a frequência da tensão de entrada, iniciando em 10 Hz até 100 vezes a frequência limite (frequência de corte ou frequência crítica) e proceder as seguintes análises, utilizando osciloscópio:

- Comparar as tensões de entrada e de saída abaixo da frequência limite, exatamente na frequência limite e acima desta, explorando baixas e altas frequências (até os limites extremos).
- Observar o comportamento em termos da operação como integrador/amplificador diferencial.
- Avaliar ganho e fase do sinal de saída em função da frequência.
- Salvar as curvas das tensões de entrada e saída em função do tempo para diferentes frequências, empregando o software de aquisição OpenChoiceDesktop.
- Repita as medidas para diferentes formas de onda da tensão (quadrada, dente de serra).
- **Anote suas medidas e observações (DICA: crie uma tabela com anotações de suas medidas e observações do comportamento do circuito, comparando com a análise teórica e os resultados de simulação).**

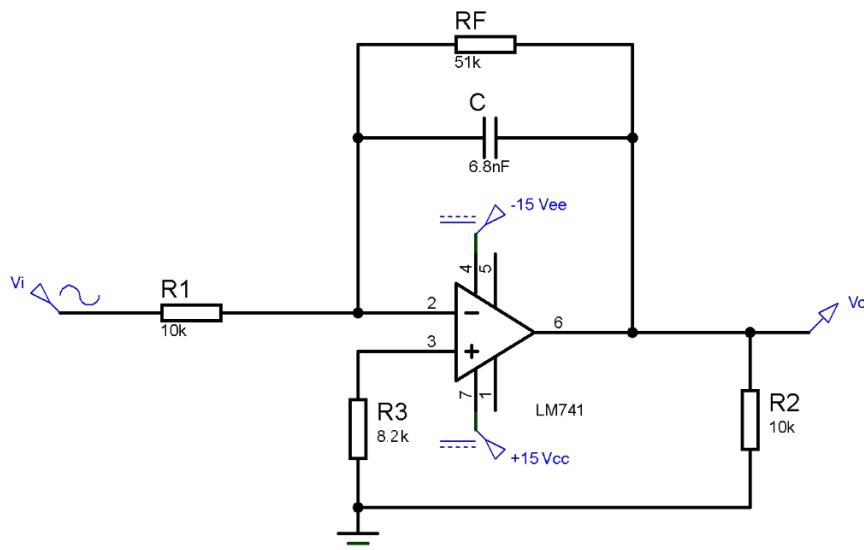


Fig. 1 – Circuito integrador com LM 741.

OBSERVAÇÕES

- Ajustar o gerador de funções previamente, verificando se existe nível de offset e fazendo a correção, caso necessário.
- Associar os canais 1 do osciloscópio à entrada V_i e o canal 2 à saída V_o , respectivamente.
- Empregar os recursos do osciloscópio para obter as medidas, tais como:
 - * Tecla MEDIDAS.
 - * CURSORES horizontais e verticais.
 - * Funções MATEMÁTICAS.
 - * Outros recursos que julgar necessário