

---

## Laboratório de ECAi05

---

*Universidade Federal de Itajubá – Campus Avançado de Itabira*

*Disciplina: ECAi05 - Laboratório de Sistemas de Controle I*

### Objetivo

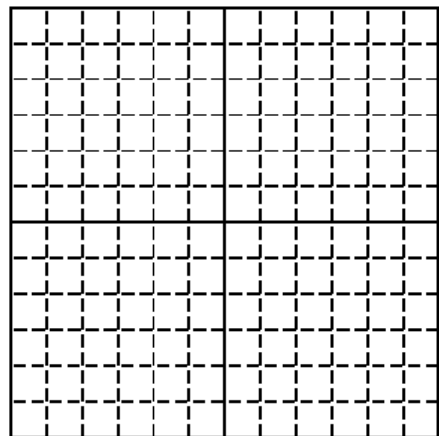
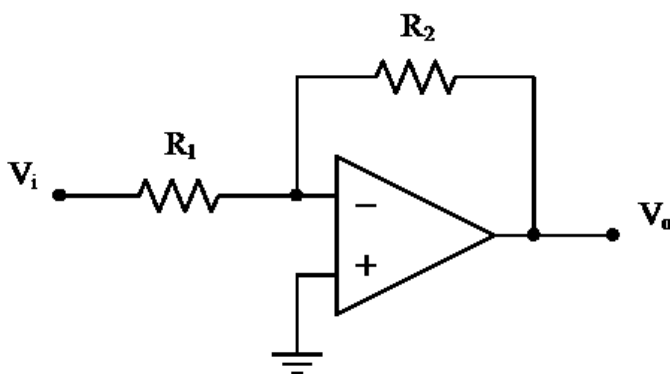
Este laboratório tem como finalidade analisar, de maneira isolada, as respostas típicas de controladores básicos.

1. O objetivo dessa experiência é analisar a ação de um controlador puramente proporcional, o qual pode ser implementado com um amplificador operacional e elementos passivos.

(a) Abra o programa

lab4\_prg1

Ajuste o *Signal Generator* com uma onda senoidal de amplitude 1 V e frequência 1 kHz (sem offset). Ajuste o resistor  $R_1$  igual a 100 k $\Omega$ ,  $R_2$  igual a 200 k $\Omega$ . Rode o programa esboce as formas de onda  $v_i(t)$  e  $v_o(t)$  no gabarito abaixo.



- (b) Qual a relação das amplitudes entre  $v_o(t)$  e  $v_i(t)$ ? Há alguma correspondência entre a relação das resistências de  $R_2$  por  $R_1$ ? Justifique.

---

---

---

---

---

- (c) Modifique a amplitude, frequência e formas de onda de  $v_i(t)$  no *Signal Generator*. Tais modificações alteram a relação entre  $v_o(t)$  e  $v_i(t)$ ? Justifique.

---

---

---

---

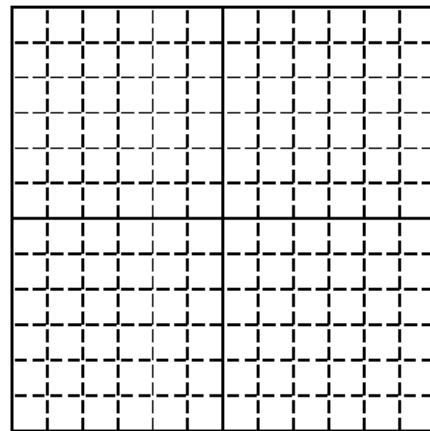
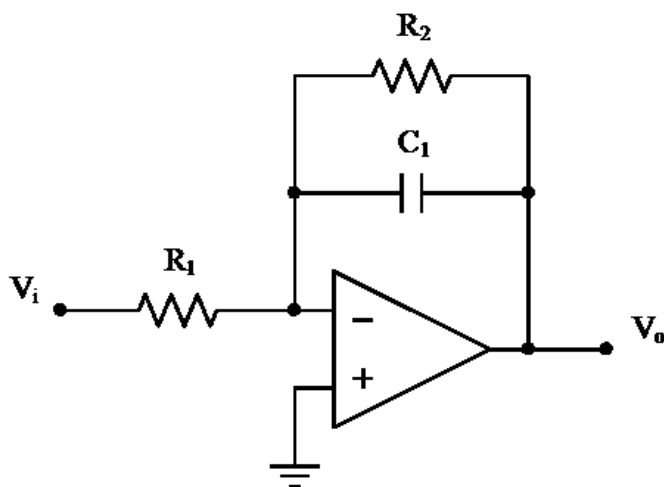
---

2. O objetivo dessa experiência é analisar a ação de um integrador prático (observe que há um resistor em paralelo ao capacitor na realimentação), que também pode ser implementado com um amplificador operacional e elementos passivos.

- (a) Abra o programa

lab4\_prg2

Ajuste o *Signal Generator* com uma onda quadrada de amplitude 1 V e frequência 1 kHz (sem offset). Ajuste o resistor  $R_1$  igual a 10 k $\Omega$ ,  $R_2$  igual a 100 k $\Omega$  e o capacitor  $C$  igual a 33 nF. Rode o programa esboce as formas de onda  $v_i(t)$  e  $v_o(t)$  no gabarito abaixo.



(b) Com base no esboço, por que esse circuito recebe o nome de integrador?

---

---

---

---

---

(c) Altere o resistor  $R_1$  para  $20\text{ k}\Omega$  e verifique o efeito em  $v_o(t)$ . Quais as mudanças ocorridas?

---

---

---

---

---

(d) Modifique a forma de onda de  $v_i(t)$ , o que pode se afirmar?

---

---

---

---

---

3. O objetivo dessa experiência é analisar a ação de um derivador prático (observe que há um resistor em série ao capacitor na entrada).

(a) Abra o programa

lab4\_prg3

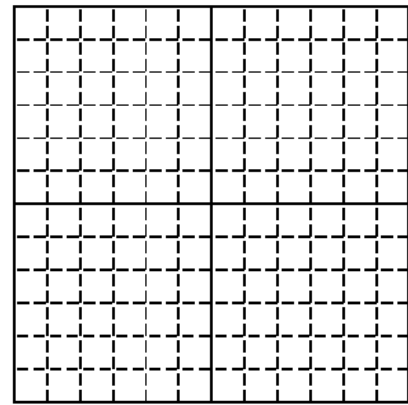
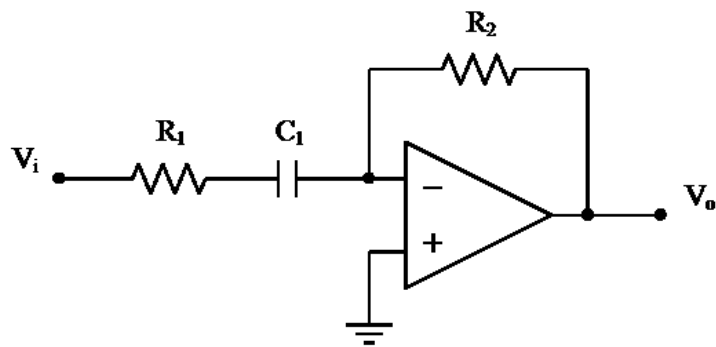
Ajuste o *Signal Generator* com uma onda triangular de amplitude  $1\text{ V}$  e frequência  $1\text{ kHz}$  (sem offset). Ajuste o resistor  $R_1$  igual a  $2\text{ k}\Omega$ ,  $R_2$  igual a  $20\text{ k}\Omega$  e o capacitor  $C$  igual a  $33\text{ nF}$ . Rode o programa esboce as formas de onda  $v_i(t)$  e  $v_o(t)$  no gabarito abaixo.

(b) Com base no esboço, por que esse circuito recebe o nome de derivador?

---

---

---



- (c) Altere o resistor  $R_2$  para  $10\text{ k}\Omega$  e verifique o efeito em  $v_o(t)$ . Quais as mudanças ocorridas?

- (d) Modifique a forma de onda de  $v_i(t)$ , o que pode se afirmar?

- (e) Feche todos os programas.

## Atividades Complementares

O relatório deve ser entregue APENAS em formato PDF até **7 dias** após a aula prática conforme tarefa cadastrada no SIGAA. O guia deve ser entregue com os itens preenchidos. As atividades complementares devem ter o enunciado, desenvolvimento e conclusões também anexados ao guia. Não há necessidade de capa e afins, apenas identificação de nome e número de matrícula da dupla.

1. Demonstre que as funções apresentadas abaixo são as funções práticas do integrador e do derivador , respectivamente. O resultado é coerente? Justifique.

$$I_P(s) = -\frac{1}{R_1 C_1 s + (R_1/R_2)} \qquad D_P(s) = -\frac{R_2 C_1 s}{R_1 C_1 s + 1}$$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---