

## LAB 11 - OSCILADORES

### 1. Objetivos:

Verificar o funcionamento do amplificador operacional como oscilador linear e não linear.

### 2. Material:

Laboratório	A ser providenciado pela equipe
01 Fonte de tensão CC variável	01 resistor 1 kΩ ¼ W
01 Matriz de contatos	02 resistores 10 kΩ ¼ W
01 Osciloscópio	Resistores de valor calculado na atividade no pre-lab do moodle, caso precise realize associação de resistores, ¼ W
02 Pontas de prova	05 Capacitor cerâmico 100 nF
	01 potenciômetro de 100kΩ
	03 CI 358 - amplificador operacional

### 3. Reconhecimento e inspeção dos componentes:

3.1. Meça os resistores e anote os valores:

$R_{1k} =$  \_\_\_\_\_  $R_{10k} =$  \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_

$R_{\text{_____}k} =$  \_\_\_\_\_ ( $R_3$  da configuração oscilador por deslocamento de fase)

$R_{\text{_____}k} =$  \_\_\_\_\_ ( $R_2$  da configuração oscilador de onda quadrada)

### 4. Circuito 1: Oscilador de onda quadrada

4.1 Monte o circuito indicado Figura 1. Utilize alimentação simétrica de 15V. Use os canais do osciloscópio para observar a tensão de saída (CH1) e a tensão do capacitor (CH2), como mostra a Figura 1. **Ajuste as medidas do osciloscópio para observar tensão pico a pico e frequência do canal 1; e valor máximo e valor mínimo do canal 2.**

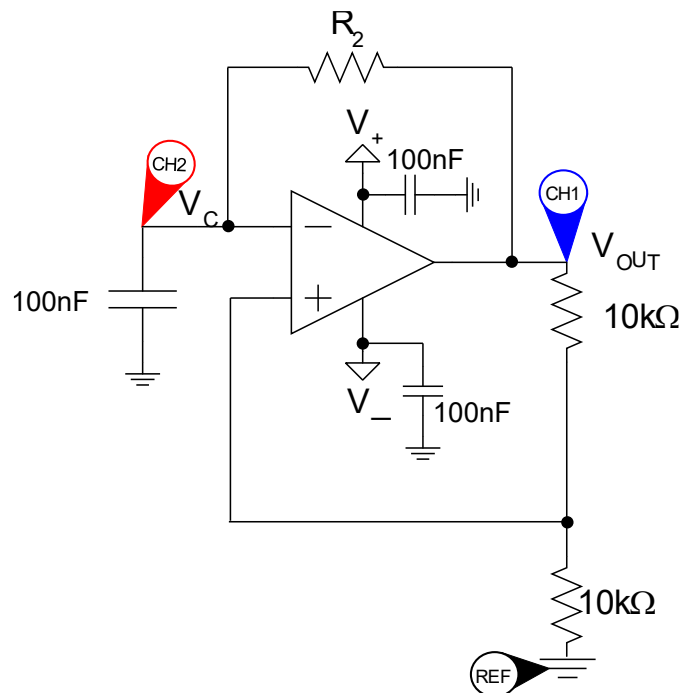


Figura 1: Circuito 1 – oscilador de onda quadrada.

4.2 Na Tabela 1, transcreva os valores teóricos encontrados no pre-laboratório e realize as medidas do circuito.

	Vout p-p (V <sub>pp</sub> )	Vc max (V)	Vc min. (V)	Frequência (Hz)	Tipo de forma de onda
Teóricos					Quadrada
Experimentais					

Tabela 1. Grandezas relativas às medidas da montagem do circuito 1: oscilador de onda quadrada.

4.3 Faça o print da tela do osciloscópio.

4.4 Compare com os valores teóricos (do Prelab) e verifique seus resultados.

## 5. Circuito 2: Oscilador linear de onda senoidal

5.1 Monte o circuito indicado Figura 2. Use os canais do osciloscópio para observar a tensão de saída (CH1) e a tensão de saída do Amp-Op, Vx (CH2), como mostra a Figura 2. **Ajuste as medidas do osciloscópio para observar tensão pico a pico e frequência do canal 1 e do canal 2.**

5.2 Mude o valor do potenciômetro desde o min. valor até o valor que consiga atingir uma oscilação na saída. Verifique que a saída do Amp-Op (CH2) atinja os valores pico de saturação, mas ainda seja senoidal (sem cortar os picos!). Aperte Stop no osciloscópio e retire o potenciômetro para medir sua resistência:

$$R_2 = \text{_____}, \text{ sendo o valor teórico } \text{_____}$$

Compare o valor encontrado com o valor calculado no pre-laboratório.

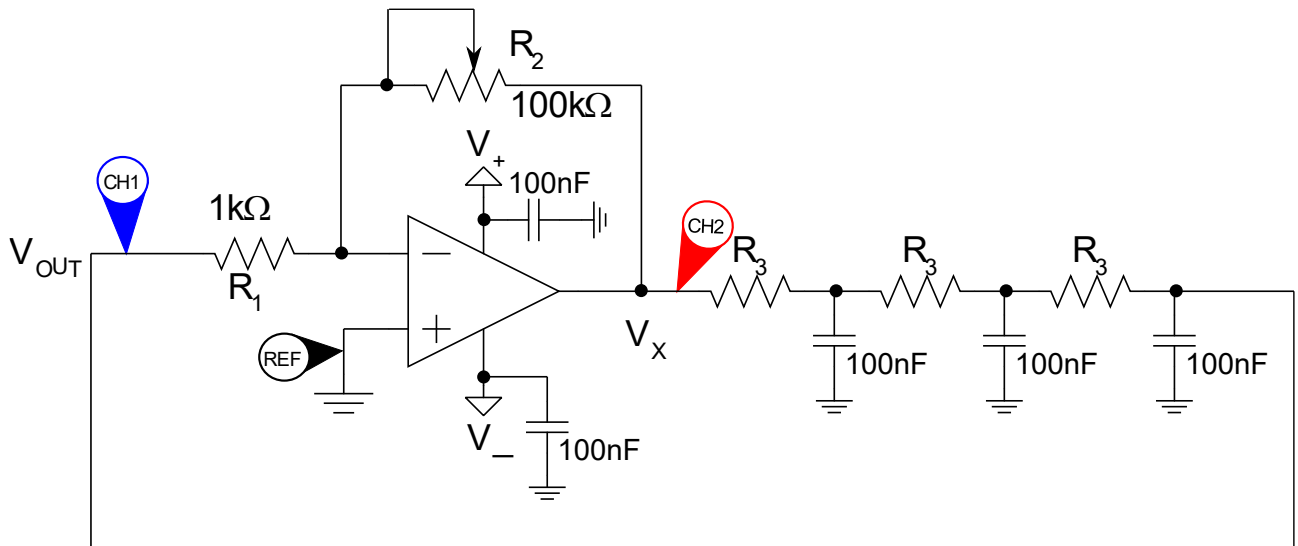


Figura 2: Circuito 2– oscilador de onda senoidal.

5.3 Realize as medidas da Tabela 2. Use o cursor do osciloscópio e meça  $\Delta t$  como o tempo entre o pico negativo de  $V_{out}$  e  $V_x$ , depois encontre seu equivalente em fase  $\theta = \Delta t * 360 * freq.$

	Vout p-p (V <sub>pp</sub> )	Vx p-p (V <sub>pp</sub> )	$\Delta t$ ( $\mu s$ )	Frequência (Hz)	Deslocamento de fase (graus)	Tipo de forma de onda em Vout
Experimental						

Tabela 2. Grandezas relativas às medidas da montagem do circuito 2: oscilador de onda senoidal.

5.4 Faça o print da tela do osciloscópio.

5.5 Compare com os valores teóricos (do Prelab) e verifique seus resultados.

## 6. Circuito 3: Oscilador linear de onda senoidal com buffers

6.1 Monte o circuito indicado Figura 3. Use os canais do osciloscópio para observar a tensão de saída (CH1) e a tensão de saída do Amp-Op (CH2), como mostra a Figura 3. **Ajuste as medidas do osciloscópio para observar tensão pico a pico e frequência do canal 1 e do canal 2.**

6.2 Mude o valor do potenciômetro desde o min. valor até o valor que consiga atingir uma oscilação na saída. Verifique que a saída do Amp-Op (CH2) atinja os valores pico de saturação, mas ainda seja senoidal (sem cortar os picos!). Aperte Stop no osciloscópio e retire o potenciômetro para medir sua resistência:

$$R_2 = \text{_____}, \text{ sendo o valor teórico } \text{_____}$$

Compare o valor encontrado com o valor calculado no pre-laboratório.

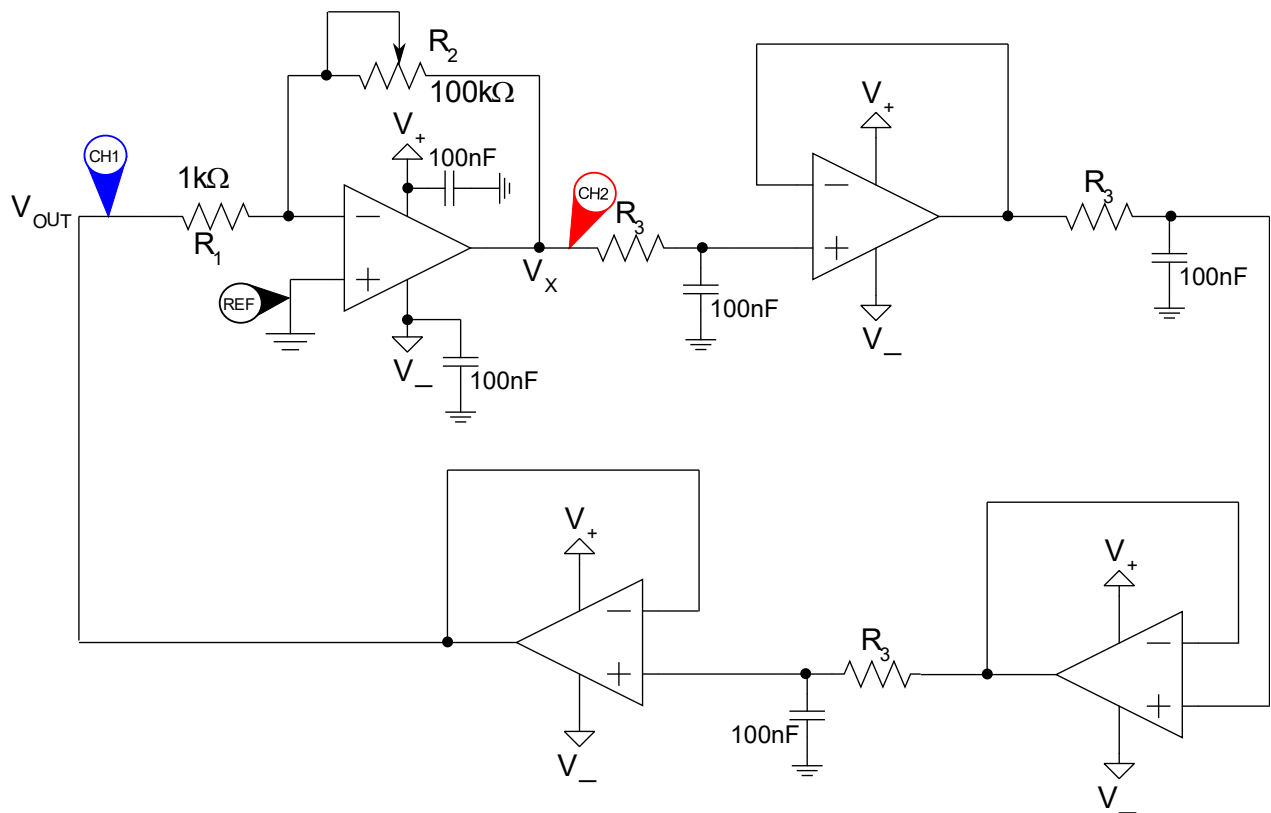


Figura 3: Circuito 3– oscilador de onda senoidal com buffers.

6.3 Realize as medidas da Tabela 3. Use o cursor do osciloscópio e meça  $\Delta t$  como o tempo entre o pico negativo de  $V_{out}$  e  $V_x$ , depois encontre seu equivalente em fase  $\theta = \Delta t * 360 * freq$ .

	$V_{out}$ p-p ( $V_{pp}$ )	$V_x$ p-p ( $V_{pp}$ )	$\Delta t$ ( $\mu s$ )	Frequência (Hz)	Deslocamento de fase (graus)	Tipo de forma de onda em $V_{out}$
Experimental						

Tabela 3. Grandezas relativas às medidas da montagem do circuito 2: oscilador de onda senoidal com buffers.

6.4 **Faça o print da tela do osciloscópio.**

6.5 Compare com os valores teóricos (do Prelab) e verifique seus resultados.

6.6 Apresente seus cálculos, conclusões, os 3 print de tela do osciloscópio e resultados (Checkpoint).