

# Trabajo de laboratorio N°1

Federico Verstraeten

Ezequiel Ignacio Pepe

20 de Marzo de 2017

## Índice

<b>A) Amplificador de tensión o multiplicador por una constante</b>	<b>1</b>
1. Obtener el valor de la tensión pico de salida del circuito y su forma de variación temporal para una entrada senoidal de 1 kHz y $V_{i1} = 0.2\text{ V}$ , con los siguientes valores de $R_1$ , $R_2$ : y $R_L = 1\text{ k}\Omega$ .	2
a) $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ y $R_2 = 10\text{ k}\Omega$	2
b) $R_1 = 1\text{ M}\Omega$ y $R_2 = 10\text{ M}\Omega$	4
c) $R_1 = 1\text{ k}\Omega$ y $R_2 = 1\text{ M}\Omega$	6
2. Respuesta en frecuencia	6
Simulación:	6
Medición	6
<b>B) Circuito Integrador</b>	<b>7</b>
Simulación	7
Medición	7
<b>F) Circuitos Rectificadores</b>	<b>7</b>

*Objetivo: Presentar a través de mediciones en laboratorio, la utilización de circuitos integrados analógicos y componentes asociados para la realización de distintas funciones. Observar las limitaciones que presenta el uso de los modelos representativos del funcionamiento de dichos circuitos integrados para predecir su comportamiento, como así también la influencia de las características del instrumental utilizado en la medición, en los valores obtenidos.*

## A) Amplificador de tensión o multiplicador por una constante

Se comienza el trabajo con la medición de un amplificador en configuración de multiplicador por una constante. Según el caso ideal se espera que  $v_o = \frac{-R_2}{R_1} v_i$ .

1. Obtener el valor de la tensión pico de salida del circuito y su forma de variación temporal para una entrada senoidal de 1 kHz y  $V_{i1} = 0.2\text{ V}$ , con los siguientes valores de  $R_1$ ,  $R_2$  : y  $R_L = 1\text{ k}\Omega$ .

a)  $R_1 = 1\text{ k}\Omega$  y  $R_2 = 10\text{ k}\Omega$

El calculo teórico nos da que  $\frac{v_o}{v_i} = -10$

### Simulación

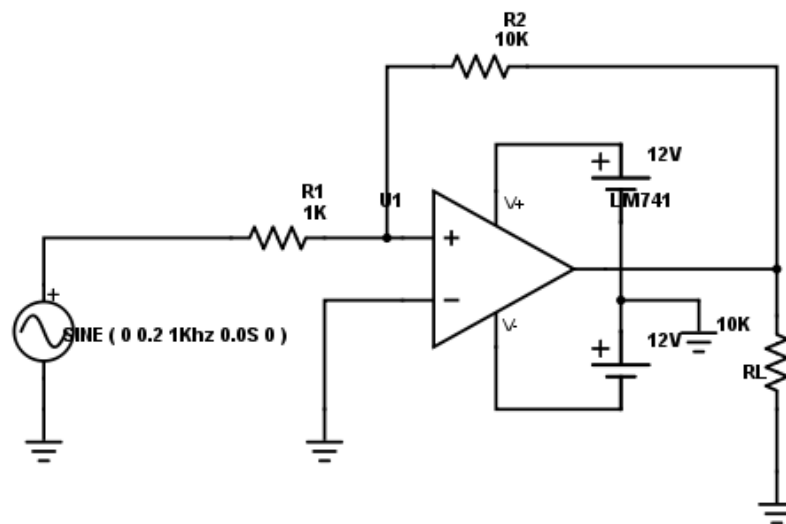


Figura 1: Circuito a simular

En la simulación se ve una salida similar a lo previsto por el modelo ideal. Con una señal de salida 10 veces mayor a la señal de entrada.

### Medición

con

$$\hat{V}_i = 0.2\text{ V}$$

medimos

$$\hat{V}_o = 2\text{ V}$$

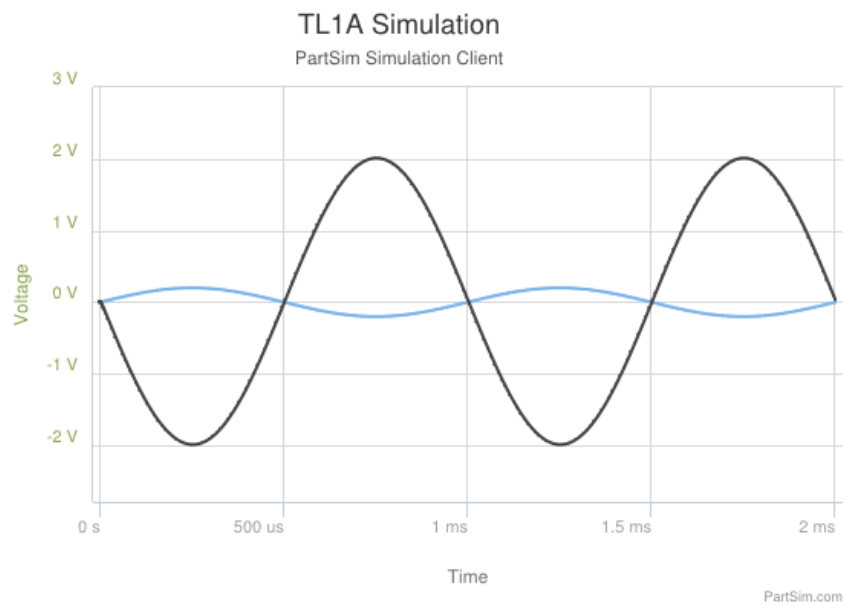


Figura 2: Resultado de la simulación A.1a

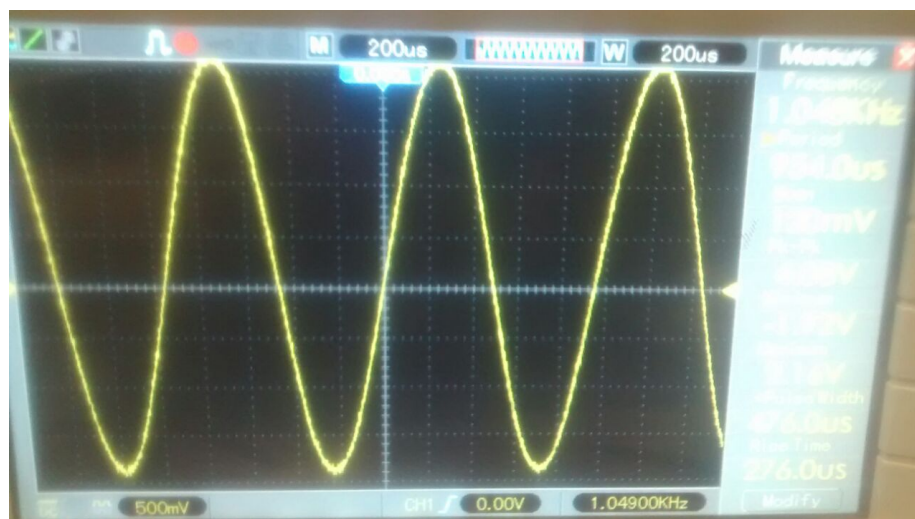


Figura 3: Medición A.1a

que es consistente con los simulado.

Reemplazar  $R_L$  por una resistencia de  $10\ \Omega$

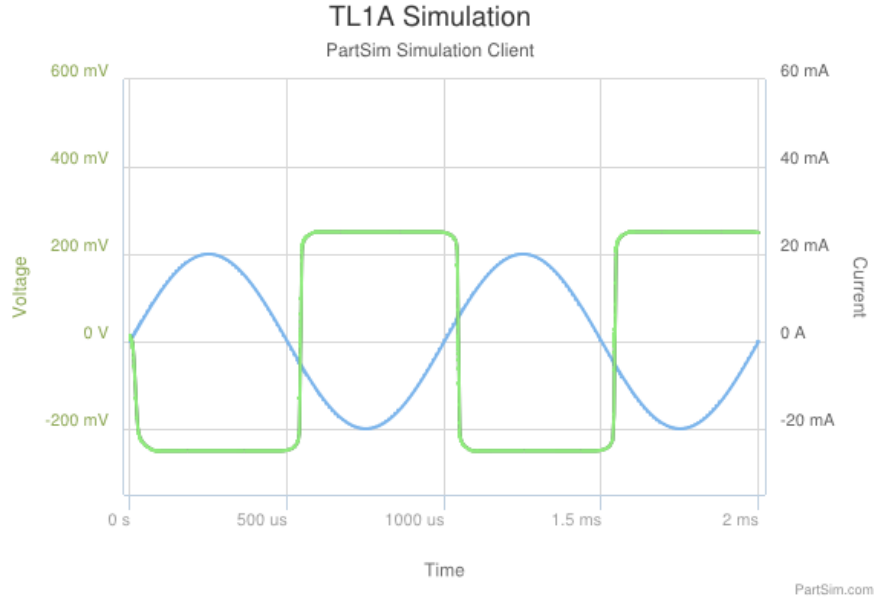


Figura 4: Resultado de la simulación

En este caso se ve que la señal se recorta. Viendo la simulación de corriente por la resistencia de carga se ve que circulan por ella 25 mA lo cual coincide con  $I_{CS}$ . Se aleja del modelo ideal por no poder entregar más corriente que la de cortocircuito.

b)  $R_1 = 1\ \text{M}\Omega$  y  $R_2 = 10\ \text{M}\Omega$

El calculo teórico nos da que  $\frac{v_o}{v_i} = -2$

Al simular esta señal el software reportó errores de convergencia.

### Medición

$$\hat{V}_o = 2\ \text{V}$$

Se vio que la señal medida tiene mucho ruido, incluyendo una gran señal de ruido de 50Hz. Se especula que esto se debe a que al haber resistencias tan altas a la entrada (comparables con los  $2\ \text{M}\Omega$  de entrada) cualquier fuente de ruido electromagnético se ve amplificada.

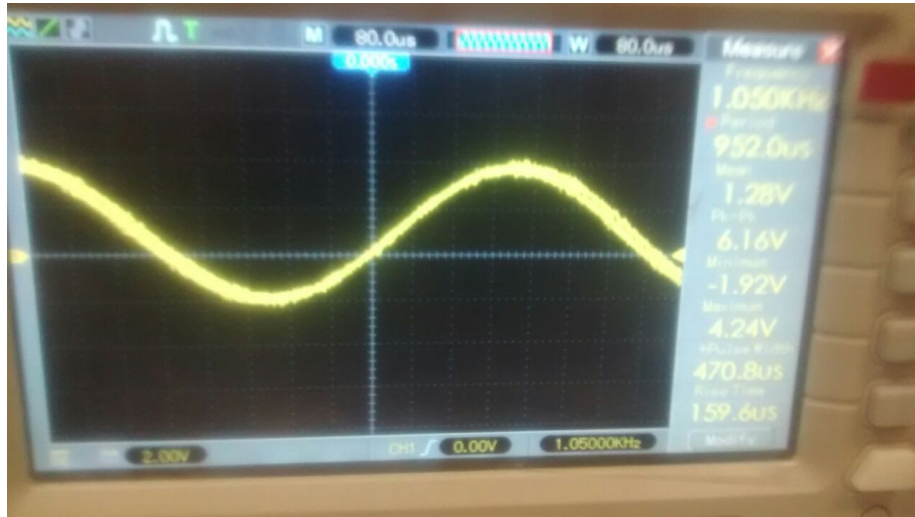


Figura 5: Medición A1b

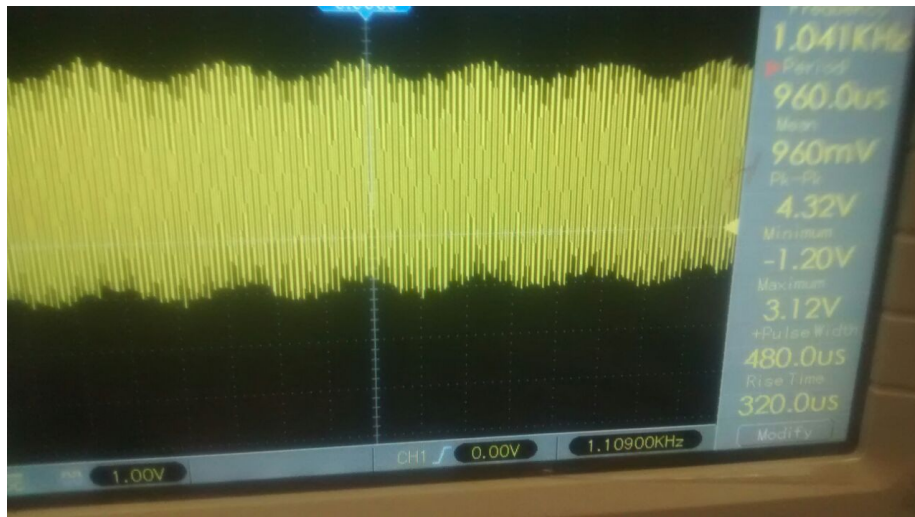


Figura 6: Medición de la señal de ruido

c)  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  y  $R_2 = 1 \text{ M}\Omega$

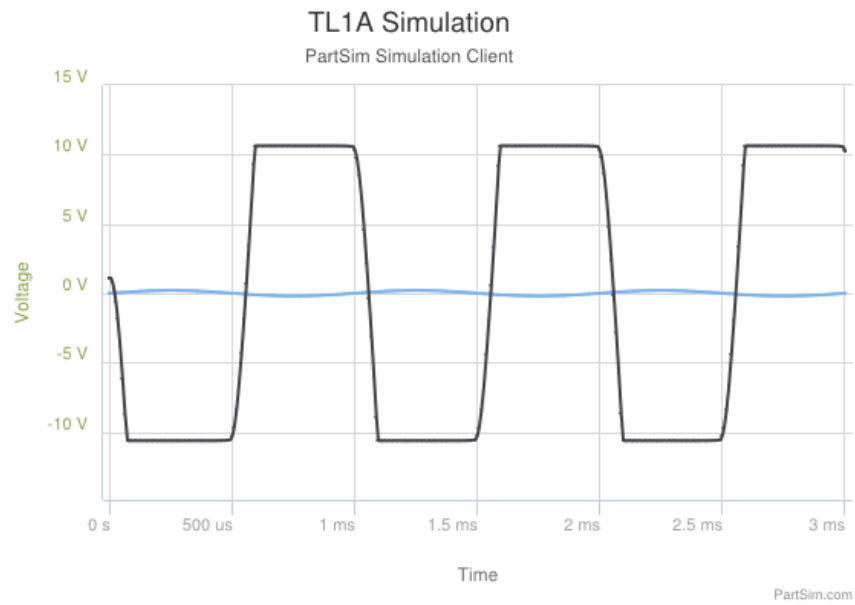


Figura 7: Resultado de la simulación A1c

Se ve en este caso que la señal recorta por amplitud dado que las fuentes entregan sólo hasta  $\pm 12 \text{ V}$ .

$$\hat{V}_o = 1055 \text{ V}$$

## 2. Respuesta en frecuencia

**Simulación:**

**Medición**

Valor de tensión pico en vacío: 52 mV ( $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 10 \text{ k}\Omega$  y punta 10X).

f(Hz)	$\hat{V}_O$
1	520mV
10	520mV
100	520mV
1K	520mV
10K	520mV
20K	520mV
50K	500mV
94K	368mV( $V_c$ )

f(Hz)	$\hat{V}_O$
100K	348mV
200K	188mV
500K	80mV
1M	48mV
2M	20mV
5M	4mV
10Meg	1mV

Donde se ve que  $f_c = 94$  kHz

Luego se pide ver qué pasa con  $V_i = 0,4$  V a 10;kHz.

La explicación que encontramos a la distorsión que observamos es que la velocidad de respuesta del amplificador es menor a la velocidad de cambio de la señal. En la hoja de datos se ve el parámetro **Slew Rate:**  $05 \frac{V}{\mu s}$

## B) Circuito Integrador

Trabajamos con una señal de entrada cuadrada de  $f = \frac{1}{10RC} = 1$  kHz de  $A=0,2;V$ , con  $R_1 = 1$  k $\Omega$  y  $C_1 = 100$  nF

### Simulación

### Medición

*Medición B*

## F) Circuitos Rectificadores

*{sacar foto de  $v_o(t)$ }*

$$\hat{V}_o =$$

$$\bar{V}_o =$$

Con un capacitor de 47uF en paralelo y una señal de  $f = 50Hz$  y  $A=5V$

$R_L(\Omega)$	$V_{ripple(ef)}$	$\bar{V}_o$	\$z \% \$
10K			

$R_L(\Omega)$	$V_{ripple(ef)}$	$\bar{V}_o$	\$z\%\$
4, 7K			
1K			



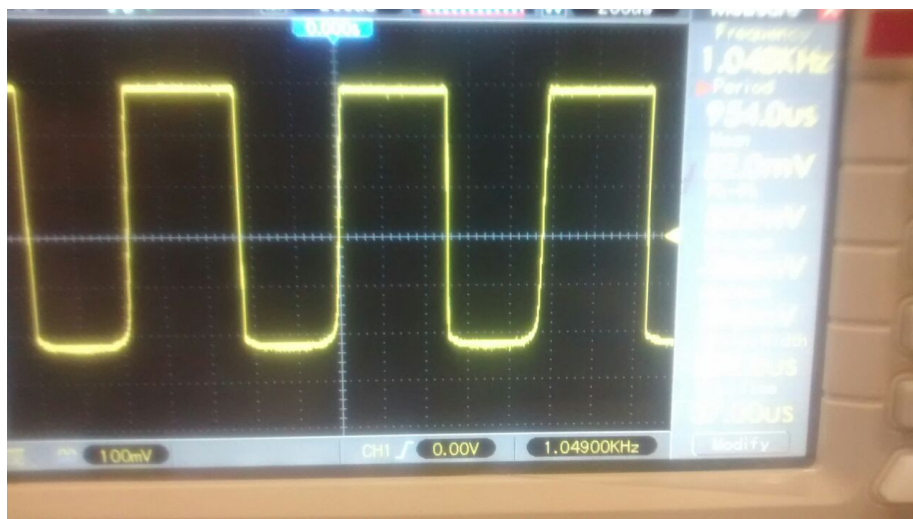


Figura 8: Medición A1c

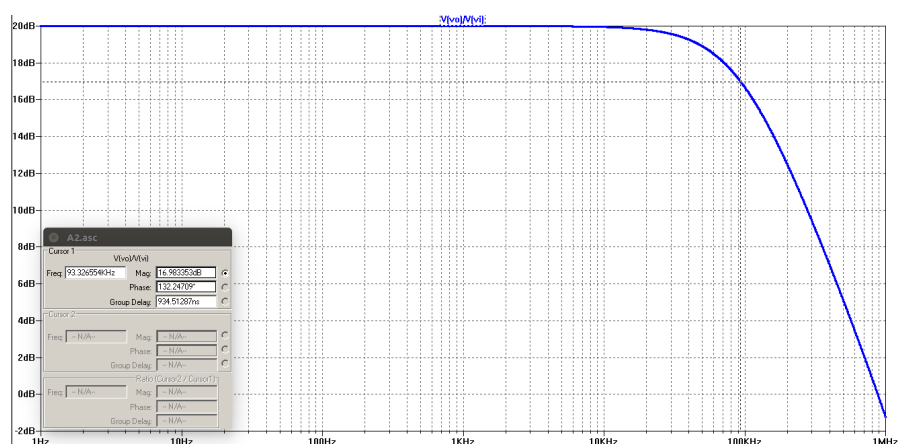


Figura 9: Simulación de la respuesta en frecuencia

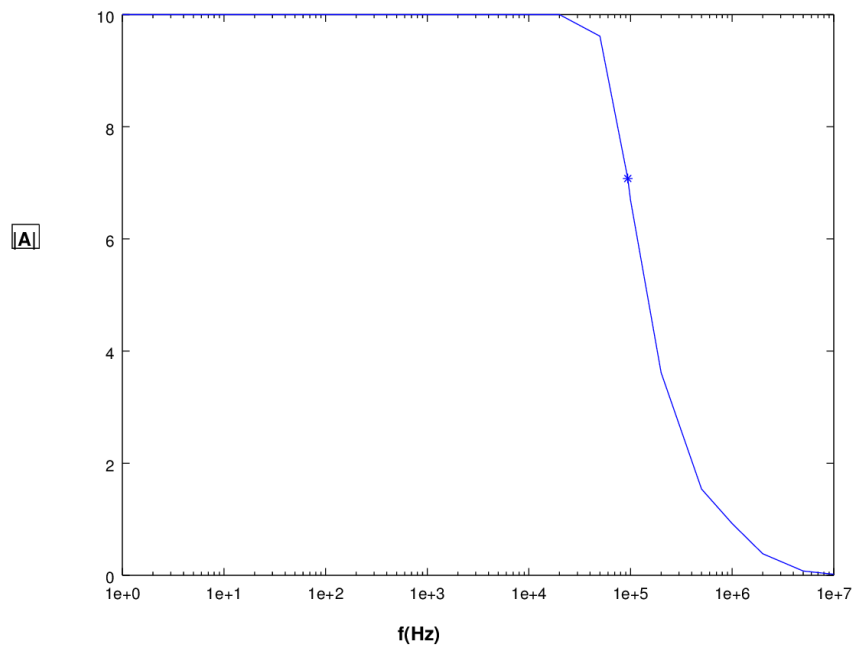


Figura 10: Amplificación de tensión en función de la frecuencia

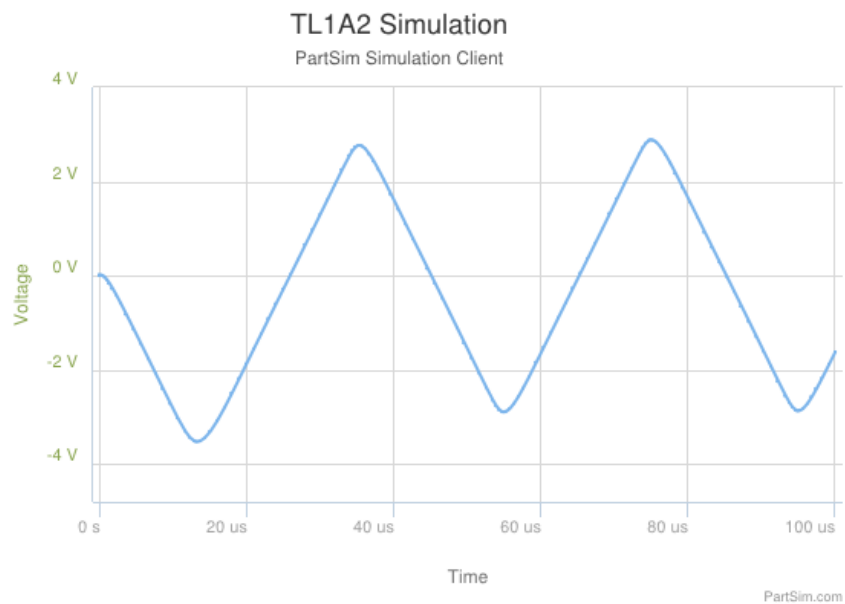


Figura 11: Simulación de la forma de onda distorcionada

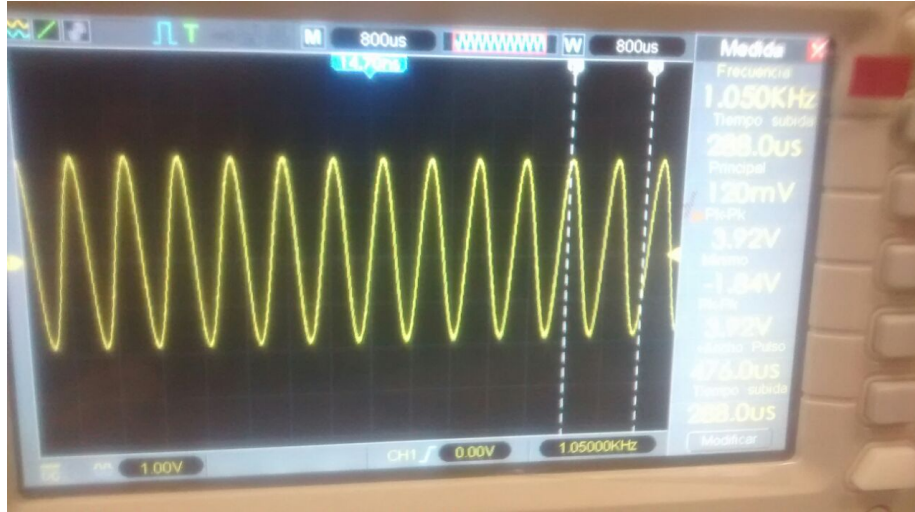


Figura 12: Medición de la forma de onda distorcionada

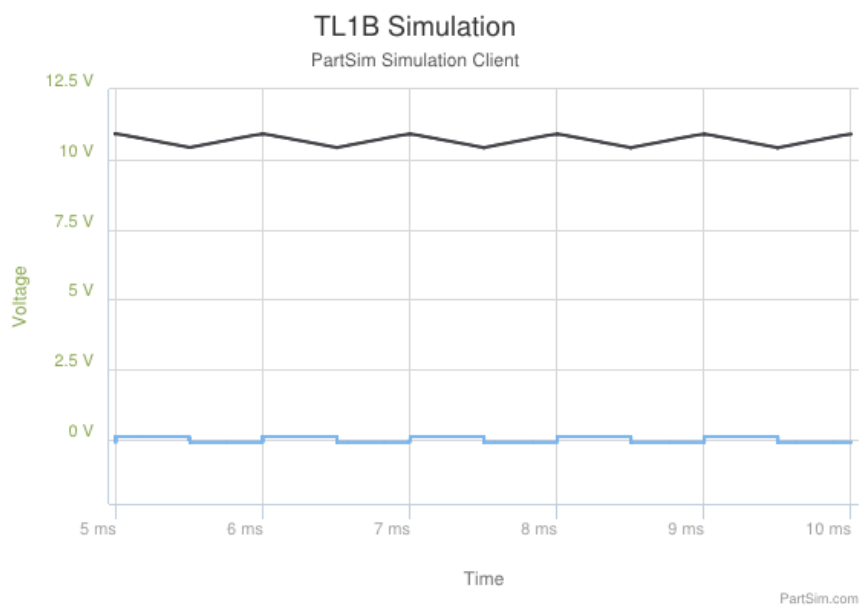


Figura 13: Simulación sin R2

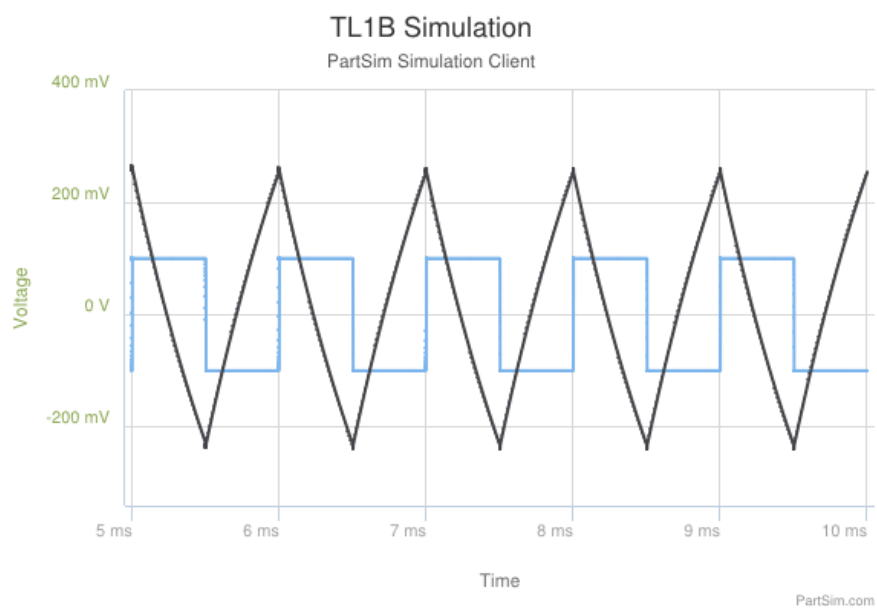


Figura 14: Simulación con R2