

Osciloscopio y Uso del Generador de Funciones

Jesus Alberto Beato Pimentel

2023-1283

Energía Renovable

ITLA La Caleta,

Santo Domingo 20231283@itla.edu.do

Resumen— En esta asignación vamos a realizar la primera practica del laboratorio, que es, realizar un conjunto de ondas AC en el osciloscopio utilizando un generador de funciones, también, vamos a realizar los cálculos teóricos de dichas ondas y la comprobaremos el software de simulación multisim.

Abstract— In this assignment we are going to carry out the first laboratory practice, which is, to carry out a set of AC waves on the oscilloscope using a function generator. Also, we are going to carry out the theoretical calculations of these waves and we will verify them with the Multisim simulation software.

Keywords— Voltaje pico (V_{pp}), Voltaje pico (V_p), Time Division (TD), Voltaje Division (DV), Frecuencia (F), entre otras.

I. Introducción

A continuación, vamos a desarrollar la esta práctica realizando los cálculos teóricos de las ondas AC, también, añadiendo imágenes de la creación de dichas ondas en el osciloscopio con el generador de funciones de manera fisca y de manera simulada en multisim.

II. Marco Teorico.

A. ¿Qué es un Osciloscopio?

Es un instrumento de medición electrónica que muestra señales eléctricas en un determinado tiempo en forma de gráfica. Las señales se muestran en un gráfico en el que un haz de electrones atraviesa un eje de coordenadas en una pantalla de fósforo. El eje vertical muestra la amplitud (voltaje) de la señal y el eje horizontal muestra el tiempo.

B. ¿Qué es un generador de funciones?

un generador de señales se utiliza para obtener señales periódicas, en las que la tensión varía periódicamente en el tiempo, controlando su período, reconocido como el tiempo en el que se realiza una oscilación completa, y su amplitud, el máximo valor que toma la tensión de la señal.

C. ¿Qué es una onda senoidal?

Una onda senoidal, o senoide es la gráfica de la función matemática seno de la trigonometría. Consiste en una frecuencia única con una amplitud constante. En su forma matemática más simple, una ecuación de Voltaje Senoidal es: $V = V_{max} \text{ Sen } q$.

D. ¿Qué es una onda cuadrada?

Las ondas cuadradas son básicamente ondas que pasan de un estado a otro de tensión, a intervalos regulares, en un tiempo muy reducido. Son utilizadas usualmente para probar amplificadores (esto es debido a que este tipo de señales contienen en sí mismas todas las frecuencias).

1. Componentes utilizados:

- Osciloscopio
- Generador de funciones

2. Programas de simulación utilizados:

- Free View
- Multisim

3. Formulas a utilizar:

- $F = \frac{1}{T}$

$$\text{➤ } T = \frac{1}{F}$$

$$\text{➤ } \text{Ciclo de trabajo} = \frac{t_{on}}{T} \times 100$$

$$T = 100\mu s$$

Ahora vamos a desarrollar las ondas que se nos piden en los mandatos establecidos en el tema I:

1) Genere una onda de 10k, 7.5V PICO A PICO

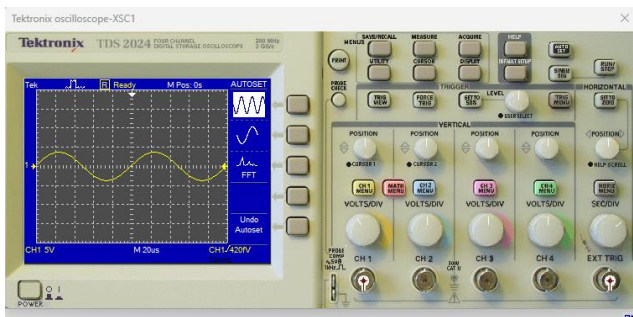


Fig. Simulación de la primera onda en multisim

$$\text{Volt/Division} = 5V$$

$$\text{Time/Division} = 25\mu s$$

Para encontrar el voltaje pico (V_p) de la onda establecida, lo hacemos dividiendo el voltaje pico a pico que nos proporciona el mandato entre la cantidad de cuadro que la onda su y baja, en este caso podemos ver que son 2 cuadros. Caculemos.

$$V_p = \frac{V_{pp}}{\text{cantidad de cuadros}}$$

$$V_p = \frac{7.5V}{2}$$

$$V_p = 3.75V$$

Ahora podemos calcular el voltaje pico pico (V_{pp}), de la siguiente manera:

$$V_{pp} = V_p \times 2$$

$$V_{pp} = 3.75V \times 2$$

$$V_{pp} = 7.5V$$

Ahora vamos a calcular el periodo de la onda de siguiente manera:

$$T = \text{Time/ division} \times \text{cantidad de cuadros del ciclo de la onda}$$

$$T = 25\mu s \times 4$$

Ya obtenido el periodo de la onda podemos calcular la frecuencia de la onda, de la siguiente manera:

$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.0001}$$

$$F = 10 \text{ KHz}$$

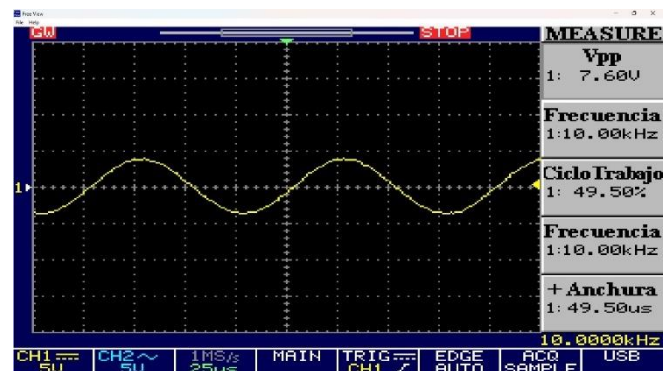


Fig. Onda de 10Khz y valor pico de 7.5V realizado con osciloscopio en físico.

Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	25μs
Frecuencia	10Khz
Periodo	100μs
Voltaje pico V_p	3.75V
Voltaje pico pico V_{pp}	7.5V

2) Genere una onda de 15k, 10V PICO A PICO

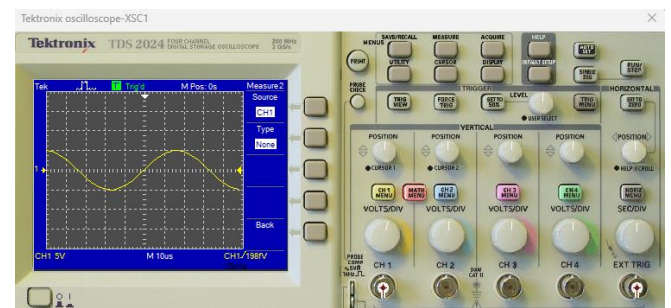


Fig. Simulación de la segunda onda en multisim

$$\text{Volt/Division} = 5V$$

$$\text{Time/Division} = 10\mu s$$

Para calcular el voltaje pico V_p , lo hacemos de la siguiente manera:

$$V_p = \frac{V_{pp}}{\text{cantidad de cuadros}}$$

$$V_p = \frac{5V}{1}$$

$$V_p = 5V$$

Entonces para obtener el valor pico de la onda establecida vamos a realizar lo siguiente:

$$V_{pp} = V_p \times \text{Cantidad de cuadros}$$

$$V_{pp} = 5V \times 2$$

$$V_{pp} = 10V$$

Ya para calcular la frecuencia de la onda establecida como podemos observar el time/Division vale $10\mu s$, es decir cada cuadro tiene el valor de $10\mu s$ y como nos muestra el osciloscopio la onda cumple un ciclo en un rango de 6.4 cuadros. Con estos datos podemos calcular la frecuencia: Calculemos:

$$T = 10\mu s \times 6.6$$

$$T = 66\mu s = 0.000066s$$

$$F = \frac{1}{0.000066}$$

$$F = 15 \text{ KHz}$$

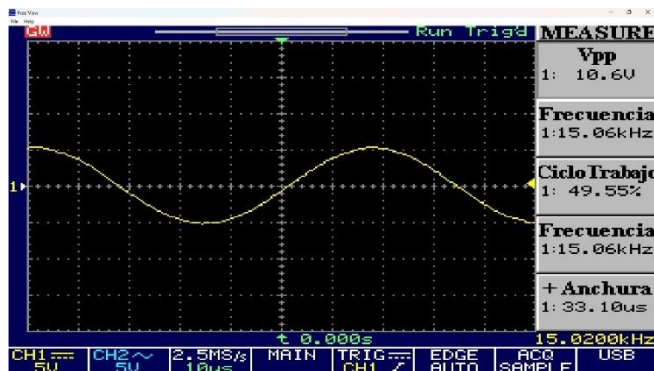


Fig. Onda de 15Khz y valor pico de 10V realizado con osciloscopio en físico.

Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	$10\mu s$
Frecuencia	15Khz
Periodo	$66\mu s$
Voltaje pico V_p	5V

Voltaje pico pico V_{pp}

10V

3) Genere una onda de 20k, 8V MAXIMO

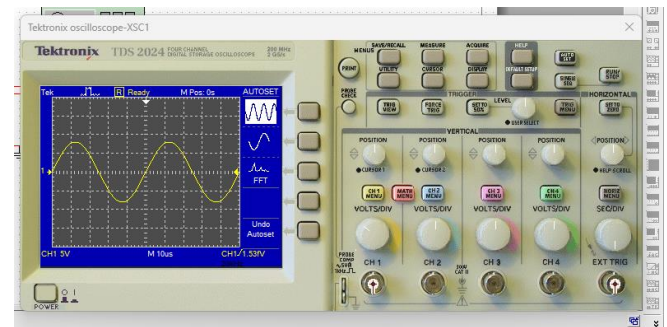


Fig. Simulación de la tercera onda en multisim

Volt/Division = 5V

Time/Division = $10\mu s$

El osciloscopio nos muestra que cada cuadro vale 5V y la una establecida tiene su pico máximo en 1.6 cuadros, por lo que ya podemos calcular su voltaje máximo. Calculemos.

$$V_{max} = \text{Volt/Division} \times \text{cantidad de cuadro}$$

$$V_{max} = 5V \times 1.6$$

$$V_{max} = 8V$$

Ahora podemos calcular el voltaje pico pico (V_{pp}), de la siguiente manera:

$$V_{pp} = V_p \times 2$$

$$V_{pp} = 8V \times 2$$

$$V_{pp} = 16V$$

Ahora para sacar la frecuencia primero tenemos que sacar el periodo que se encuentra con time/división por la cantidad de cuadro en la que onda cumple un ciclo, como se muestra en la simulación la onda cumple un ciclo en 5 cuadros. Calculemos.

$$T = 10\mu s \times 5$$

$$T = 50\mu s$$

Ya con el periodo podemos sacar la frecuencia de la onda establecida:

$$F = \frac{1}{0.00005}$$

$$F = 20 \text{ KHz}$$

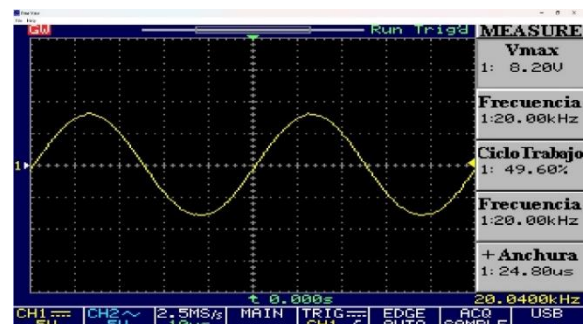


Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	10μs
Frecuencia	20Khz
Periodo	50μs
Voltaje pico V _p	8V
Voltaje pico pico V _{pp}	16V

4) Genere una onda de 25k, 5V RMS

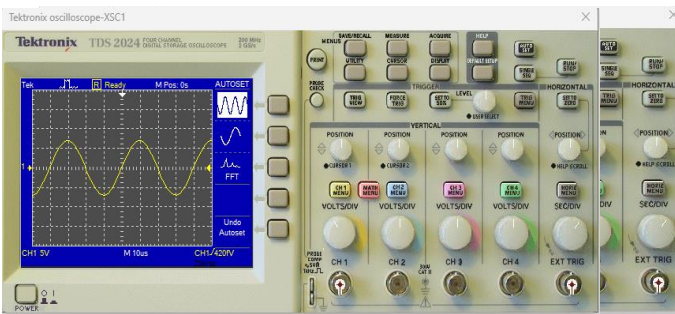


Fig. Simulación de la cuarta onda en multisim

Volt/Division = 5V

Time/Division = 10μs

Primero encontrar el voltaje pico de esta onda de la siguiente manera:

$$V_p = V_{RMS} \times \sqrt{2}$$

$$V_p = 5V \times \sqrt{2}$$

$$V_p = 7.0V$$

Ya obtenido el voltaje pico o voltaje máximo podemos encontrar el voltaje pico a pico (V_{pp}) multiplicando el voltaje pico (V_p) por la cantidad de cuadro en la que la onda completa un ciclo, en este caso son dos cuadros.

$$V_{pp} = V_p \times \text{Cantidad de cuadro}$$

$$V_{pp} = 7.0V \times 2$$

$$V_{pp} = 14V$$

Ahora para obtener el V_{RMS}, hacemos lo siguiente:

$$V_{RMS} = \frac{V_p}{\sqrt{2}}$$

$$V_{RMS} = \frac{7.0V}{\sqrt{2}}$$

$$V_{RMS} = 4.9V$$

Ahora, calculamos el periodo de la onda de la siguiente manera:

$$T = \text{Time/ division} \times \text{cantidad de cuadros del ciclo de la onda}$$

$$T = 10\mu s \times 4$$

$$T = 40\mu s$$

Por último, calculamos la frecuencia de la onda. Calculemos.

$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.00004}$$

$$F = 25Khz$$

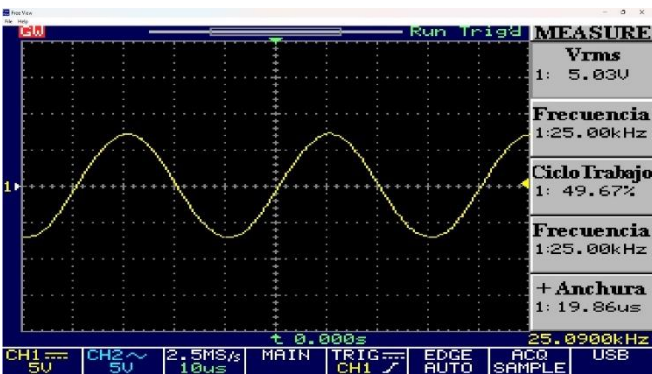


Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	10μs
Frecuencia	25Khz
Periodo	40μs
Voltaje pico V _p	7.0V
Voltaje pico pico V _{pp}	14V
Voltaje Rms	4.9V

Tema II. Usando Onda Cuadrada.

1) Genere una onda de 10k, 7.5 v, MAXIMO Ciclo de trabajo 50%

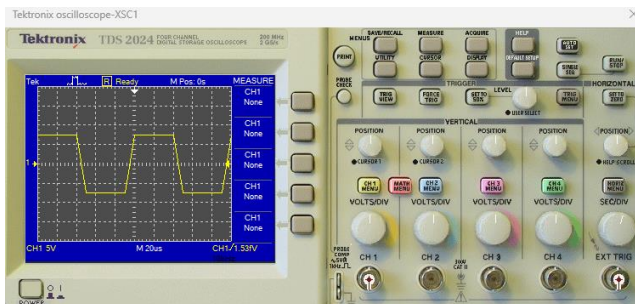


Fig. Simulación de la primera onda cuadrada en multisim

$$\text{Volt/Division} = 5V$$

$$\text{Time/Division} = 25\mu s$$

Para calcular el voltaje pico (V_p), podemos ver en el simulador que cada cuadro del volt/division vale 5V, y que la onda verticalmente se mueve 1.5 cuadro, y con estos datos podemos obtener el V_p de onda. Calculemos:

$$V_p = \text{Volt/Division} \times \text{Cantidad de cuadro}$$

$$V_p = 5V \times 1.5$$

$$V_p = 7.5$$

Ahora podemos sacar el voltaje pico pico de la onda de la siguiente manera:

$$V_{pp} = V_p \times 2$$

$$V_{pp} = 7.5V \times 2$$

$$V_{pp} = 15V$$

Ahora vamos a calcular el periodo de la onda que se calcula de la siguiente manera:

$$T = \text{Time/ division} \times \text{cantidad de cuadros del ciclo de la onda}$$

$$T = 25\mu s \times 4$$

$$T = 100\mu s = 0.0001s$$

Entonces ya obtenido el periodo de la onda, podemos sacar la frecuencia de la onda de la siguiente manera:

$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.0001}$$

$$F = 10Khz$$

Por último, calculamos el ciclo del trabajo que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{t_{on}}{T} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{25\mu s \times 2}{100\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{50\mu s}{100\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = 50\%$$

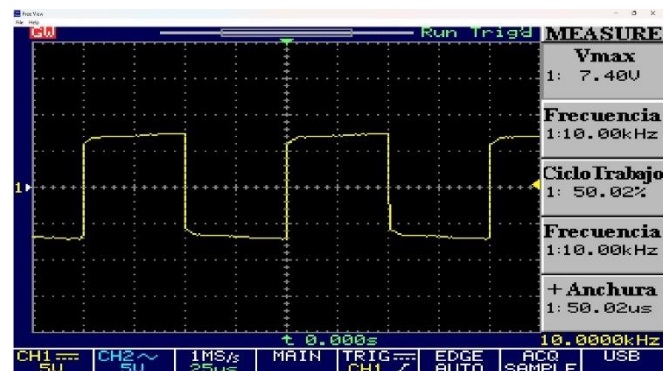
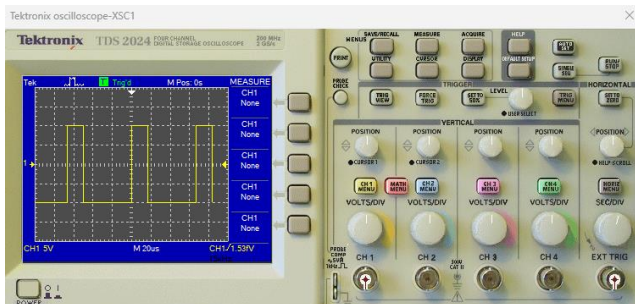


Fig. Onda cuadrada de 10Khz, voltaje pico de 7.5V y ciclo de trabajo de 50%. Realizado con osciloscopio en físico.

Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	25µs
Frecuencia	10Khz
Periodo	100µs
Voltaje pico V_p	7.5V
Voltaje pico pico V_{pp}	15V
Ciclo de trabajo	50%

2) Genere una onda de 15k 10V MAXIMO, Ciclo de trabajo 25%



Volt/Division = 5V

Time/Division = 20μs

Para calcular el voltaje pico (V_p), podemos ver en el simulador que cada cuadro del volt/division vale 5V, y que la onda verticalmente se mueve 2 cuadro, y con estos datos podemos obtener el V_p de onda. Calculemos:

$$V_p = \text{Volt/Division} \times \text{Cantidad de cuadro}$$

$$V_p = 5V \times 2$$

$$V_p = 10V$$

Ahora podemos sacar el voltaje pico pico de la onda de la siguiente manera:

$$V_{pp} = V_p \times 2$$

$$V_{pp} = 10V \times 2$$

$$V_{pp} = 20V$$

Ahora vamos a calcular el periodo de la onda que se calcula de la siguiente manera:

$$T = \text{Time/ division} \times \text{cantidad de cuadros del ciclo de la onda}$$

$$T = 20\mu s \times 3.4$$

$$T = 68\mu s = 0.000068s$$

Entonces ya obtenido el periodo de la onda, podemos sacar la frecuencia de la onda de la siguiente manera:

$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.000068}$$

$$F = 15Khz$$

Por último, calculamos el ciclo del trabajo que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{t_{on}}{T} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{25\mu s \times 0.68}{68\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{17\mu s}{68\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = 25\%$$

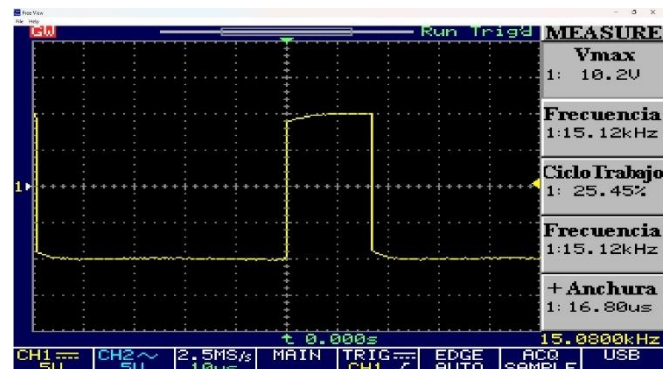
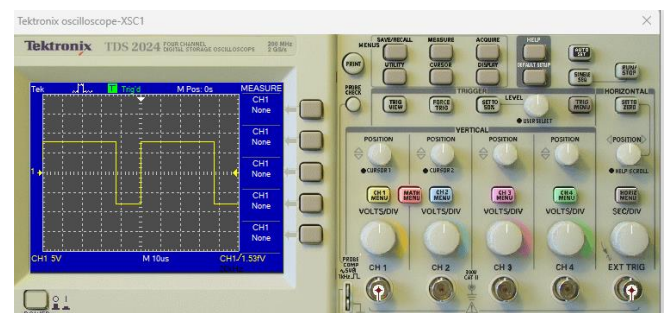


Fig. Onda cuadrada de 15Khz, voltaje pico de 10V y ciclo de trabajo de 25%. Realizado con osciloscopio en físico.

Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	20μs
Frecuencia	15Khz
Periodo	68μs
Voltaje pico V_p	10V
Voltaje pico pico V_{pp}	20V
Ciclo de trabajo	25%

3) Genere una onda de 20k, 8V, MAXIMO, Ciclo de trabajo 75%



$$\text{Volt/Division} = 5V$$

$$\text{Time/Division} = 10\mu s$$

Para calcular el voltaje pico (V_p), podemos ver en el simulador que cada cuadro del volt/division vale 5V, y que la onda verticalmente se mueve 1.6 cuadro, y con estos datos podemos obtener el V_p de onda. Calculemos:

$$V_p = \text{Volt/Division} \times \text{Cantidad de cuadro}$$

$$V_p = 5V \times 1.6$$

$$V_p = 8V$$

Ahora podemos sacar el voltaje pico pico de la onda de la siguiente manera:

$$V_{pp} = V_p \times 2$$

$$V_{pp} = 8V \times 2$$

$$V_{pp} = 16V$$

Ahora vamos a calcular el periodo de la onda que se calcula de la siguiente manera:

$$T = \text{Time/ division} \times \text{cantidad de cuadros del ciclo de la onda}$$

$$T = 10\mu s \times 5$$

$$T = 50\mu s = 0.00005s$$

Entonces ya obtenido el periodo de la onda, podemos sacar la frecuencia de la onda de la siguiente manera:

$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.00005}$$

$$F = 20Khz$$

Por último, calculamos el ciclo del trabajo que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{t_{on}}{T} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{10\mu s \times 3.75}{50\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{37.5\mu s}{50\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = 75\%$$

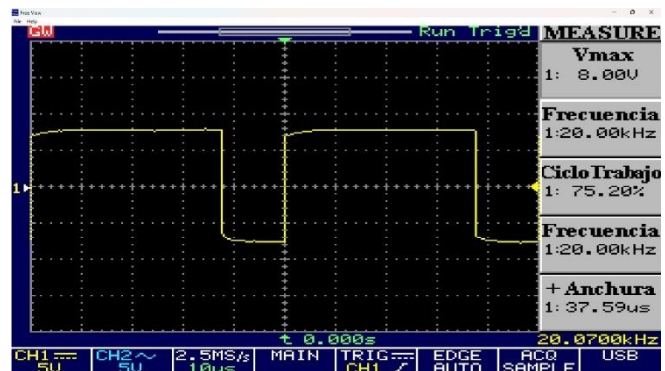


Fig. Onda cuadrada de 20Khz, voltaje pico de 8V y ciclo de trabajo de 75%. Realizado con osciloscopio en físico.

Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	10μs
Frecuencia	20Khz
Periodo	50μs
Voltaje pico V_p	8V
Voltaje pico pico V_{pp}	16V
Ciclo de trabajo	75%

4) Genere una onda de 25k, 5V,MAXIMO, Ciclo de trabajo 90%

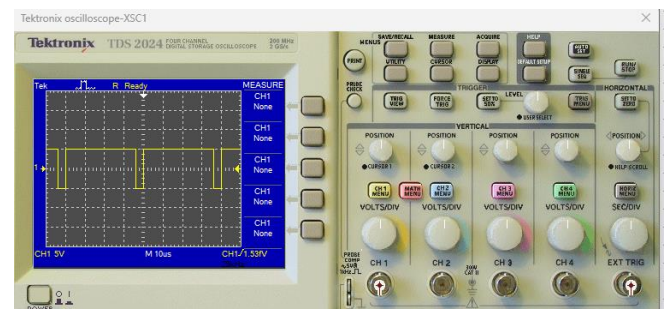


Fig. Simulación de la tercera onda cuadrada en multisim

$$\text{Volt/Division} = 5V$$

$$\text{Time/Division} = 10\mu s$$

Para calcular el voltaje pico (V_p), podemos ver en el simulador que cada cuadro del volt/division vale 5V, y que la onda verticalmente se mueve 1 cuadro, y con estos datos podemos obtener el V_p de onda. Calculemos:

$$V_p = \text{Volt/Division} \times \text{Cantidad de cuadro}$$

$$V_p = 5V \times 1$$

$$V_p = 5$$

Ahora podemos sacar el voltaje pico pico de la onda de la siguiente manera:

$$V_{pp} = V_p \times 2$$

$$V_{pp} = 5V \times 2$$

$$V_{pp} = 10V$$

Ahora vamos a calcular el periodo de la onda que se calcula de la siguiente manera:

$$T = \text{Time/ division} \times \text{cantidad de cuadros del ciclo de la onda}$$

$$T = 10\mu s \times 4$$

$$T = 40\mu s = 0.00004s$$

Entonces ya obtenido el periodo de la onda, podemos sacar la frecuencia de la onda de la siguiente manera:

$$F = \frac{1}{T}$$

$$F = \frac{1}{0.00004}$$

$$F = 25Khz$$

Por último, calculamos el ciclo del trabajo que se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{t_{on}}{T} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{10\mu s \times 3.6}{40\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = \frac{36\mu s}{40\mu s} \times 100$$

$$\text{Ciclo de trabajo} = 90\%$$

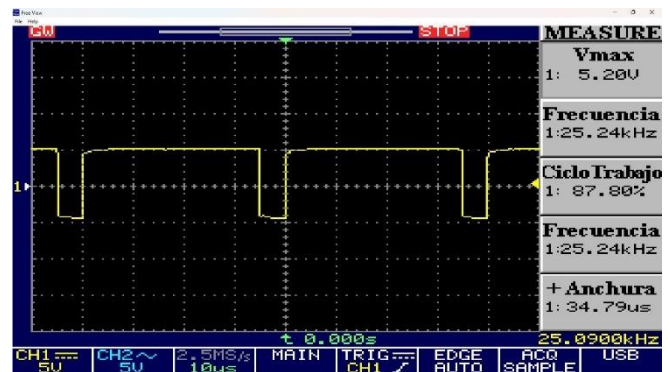


Fig. Onda cuadrada de 25Khz, voltaje pico de 5V y ciclo de trabajo de 90%. Realizado con osciloscopio en físico.

Tabla de resultados	
Volt/ Division	5V
Time/Division	10 μ s
Frecuencia	25Khz
Periodo	40 μ s
Voltaje pico V_p	5V
Voltaje pico pico V_{pp}	10V
Ciclo de trabajo	90%

IV. CONCLUSION

En el desarrollo de esta práctica, aprendí lo que es un osciloscopio y lo que es un generador de funciones, también, adquirí los conocimientos de como calcular la frecuencia de una de distintos tipos de ondas, también calcular el ciclo de trabajo, voltaje pico, voltaje pico pico, etc. Estos conocimientos me sirven de mucho para aplicarlo en las demás clases y para mi formación académica.

REFERENCES

<https://es.wikipedia.org/wiki/Sinusoide>

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/Audio/geowv.html>

<https://www.ferrovial.com/es/stem/osciloscopio/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20un%20osciloscopio%3F,en%20una%20pantalla%20de%20f%C3%B3foro.>

<https://acmax.mx/que-es-un-generador-de-funciones>

