

Rectificadores

Castiblanco D.¹, Velazquez G.², Ruiz J.³, and Rodriguez M.⁴

^{1, 2, 3, 4}Departamento de física, Universidad Nacional de Colombia - Bogotá

17 de noviembre de 2023

Resumen

A partir de un transformador, se observa el funcionamiento de tres rectificadores distintos (con 1, 2, 4 diodos) a los cuales se les añadio una resistencia y en el ultimo caso, una capacitancia para obtener un rizado de filtrado.

1. Análisis

1.1. Onda Media

Se inicia caracterizando el primer rectificador, al cual se le pone un solo diodo de alta frecuencia (Diodo de alta frecuencia) que actúa como una fuente de onda media. Se usa tambien, un transformador configurado con 120 V de entrada de corriente alterna, y una resistencia de 5 KiloOhms para generar la onda media en el circuito.

El diagrama de la red es como se muestra a continuación:

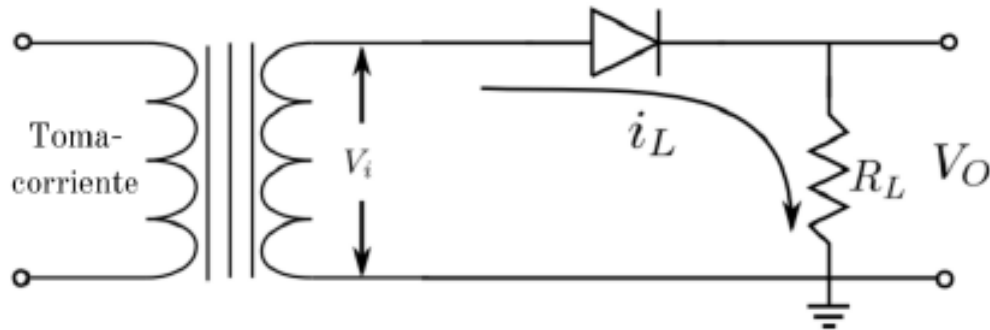


Figura 1: Circuito para la caracterización de rectificador onda media con un diodo.

La señal obtenida en el osciloscopio se muestra a continuación

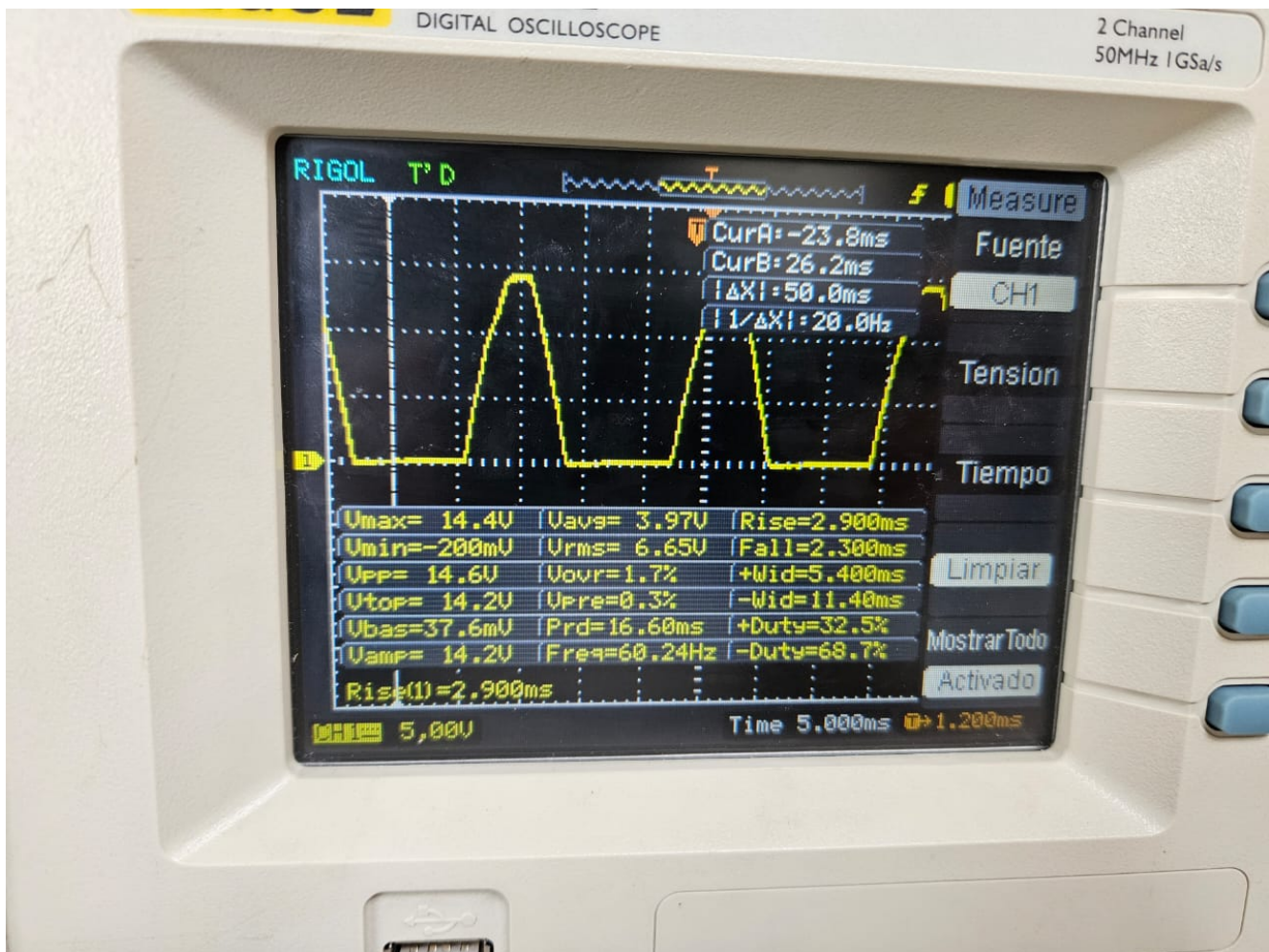


Figura 2: Señal de rectificador de onda media

Por lo que se observa en los gráficos anteriores, la señal tiene dos componentes principales, la parte positiva y negativa del sinal de corriente alterna. La señal positiva es la suma de las dos mitades de la señal completa, mientras que la señal negativa es la diferencia entre ambas mitades. Esto ocurre porque el diodo no permite pasar la corriente hacia abajo, por lo tanto, solo permite que fluya desde arriba hacia abajo, pero no viceversa. Por esta razón, al aplicar la corriente alterna a través del diodo, solo se obtiene la mitad de la señal completa.

En la imagen, se evidencia que la medida de la señal $V_p = 14,4V$, donde el valor de la escala por division es de 5V.

El proceso se repite en las siguientes secciones para cada uno de los rectificadores.

1.2. Onda Completa

Para realizar la caracterización de rectificador de onda completa, se utiliza un transformador configurado con 120 V de entrada de corriente alterna, y una resistencia de 5 KiloOh ms para generar la onda completa en el circuito. El diagrama de la red es como se muestra a continuación:

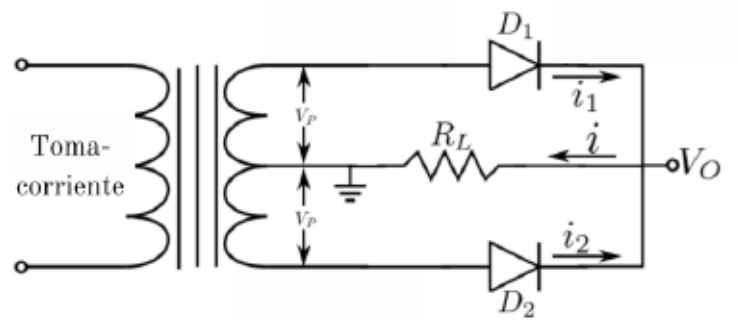


Figura 3: Circuito para la caracterización de rectificador onda completa con dos diodos.

La señal obtenida en el osciloscopio se muestra a continuación

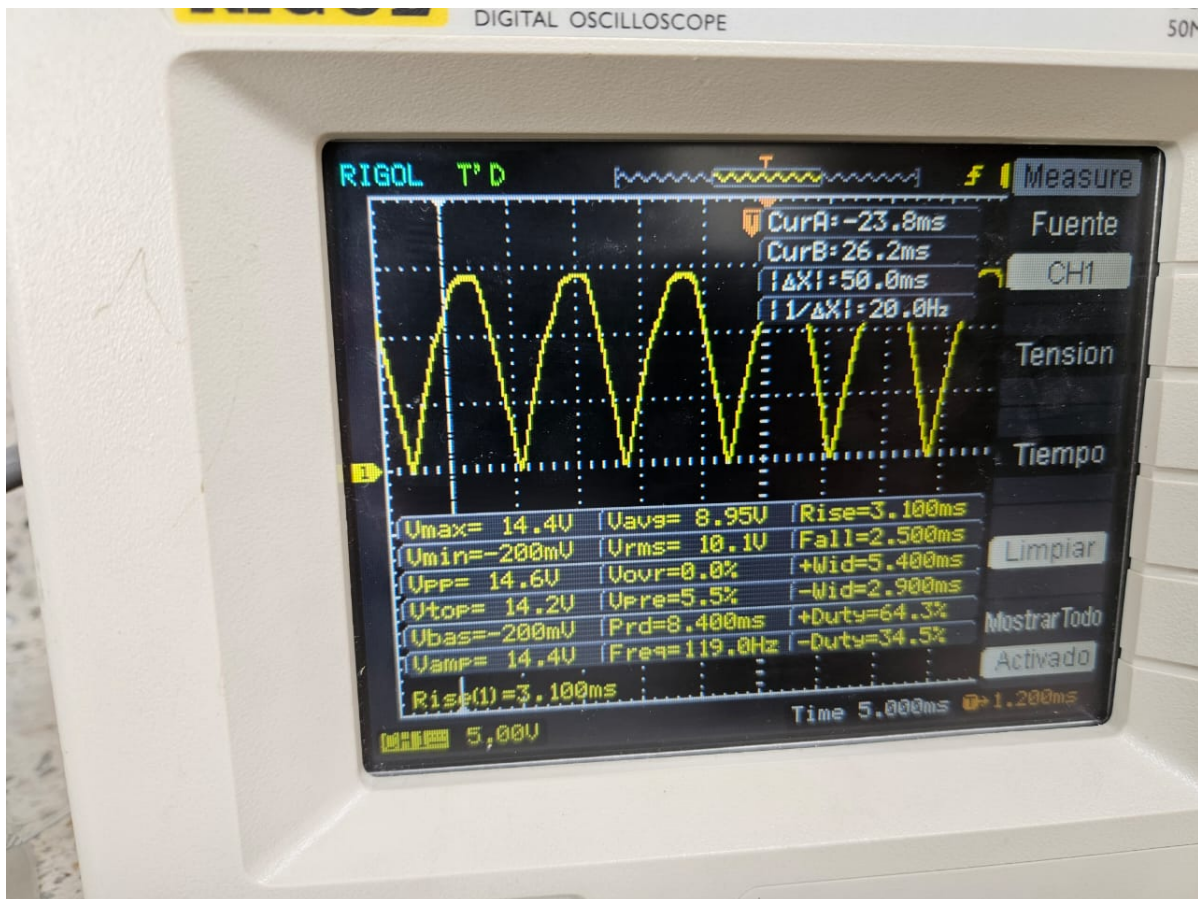


Figura 4: Señal de rectificador de onda completa con dos diodos

Como se puede ver en los gráficos anteriores, la señal tiene tres componentes principales, la parte positiva y negativa del sinal de corriente alterna, y la tercera componente es la parte intermedia de la señal. En este caso, la señal completa es la suma de las dos partes positivas y negativas. Es decir, la señal completa es la suma de la señal positiva y la negación de la señal negativa.

Es importante destacar que el rectificador de onda completa es capaz de producir una señal completa sin necesidad de utilizar un capacitor.

En la imagen, se evidencia que la medida de la señal $V_p = 14,4V$ (similar al valor de onda media), donde el valor de la escala por division es de $5V$ y se ve que varia el periodo de la señal respecto a la mostrada por el rectificador de onda media.

Por otra parte, para el rectificador de onda completa de cuatro diodos se tiene el siguiente circuito:

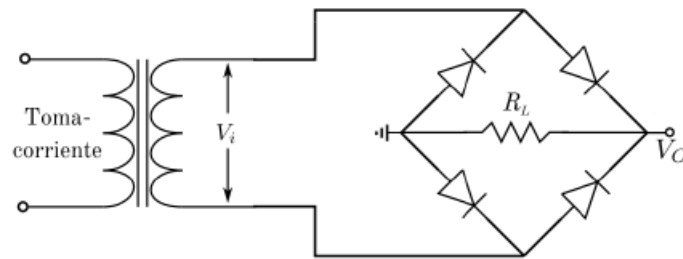


Figura 5: Circuito para la caracterización de rectificador onda completa con cuatro diodos

Y su señal respectiva tiene la forma:

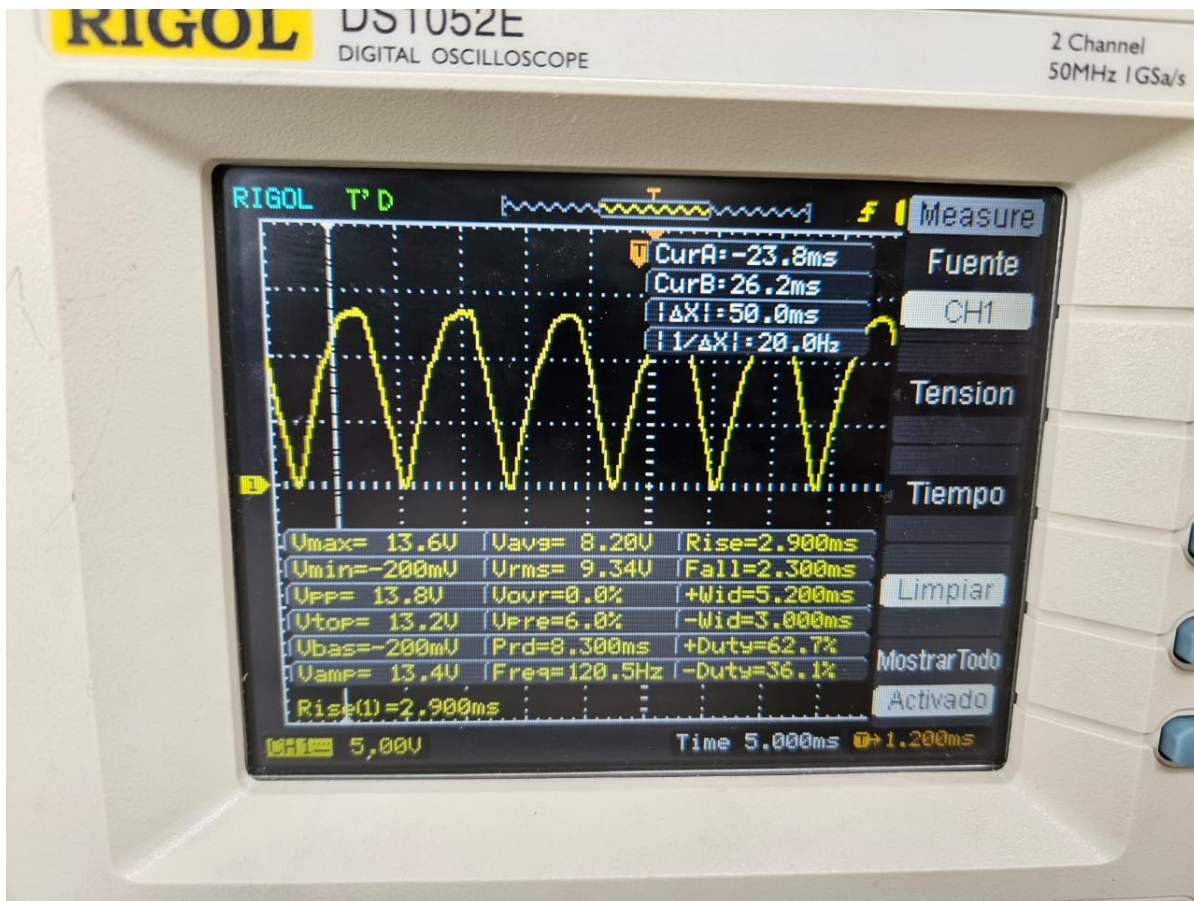


Figura 6: Señal de rectificador de onda completa con cuatro diodos

El resultado de esta configuración es similar al anterior, pero con la ventaja de tener una mayor capacidad de absorber energía por medio de los diodos. Por ello el valor de $V_p = 13,6V$, un poco menor que para dos diodos

1.3. Rizado de Filtrado

El ultimo circuito, siendo el mas complejo, posee un capacitor el cual se utiliza como filtro pasabajas para reducir la frecuencia de salida. El capacitor funciona como un condensador eléctrico, lo que permite controlar la impedancia de salida del circuito. La función principal del capacitor es eliminar la frecuencia de corte, lo que reduce la distorsión en la señal de salida.

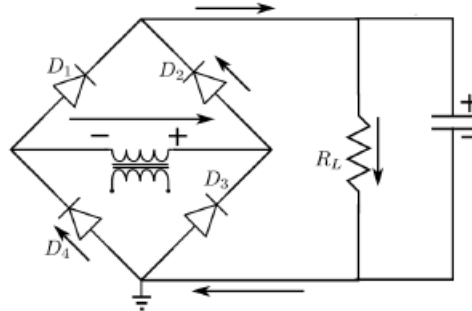


Figura 7: Circuito para la caracterización de rectificador onda completa con cuatro diodos y capacitor de filtrado

La señal resultante es la suma de la señal completa y la señal de rizado de filtrado.

Para este circuito, se opto por medir primeramente la resistencia fija de $10\text{ k}\Omega$ en el cual se obtienen las imagenes mostradas en la figura ??, de las cuales bastantes tuvieron que despreciarse para evitar el ruido en los datos para los cuales se obtuvieron las graficas siguientes. Se evidencia que a medida que aumenta el voltaje promedio y de rizado el porcentaje de rizado se hace mayor.

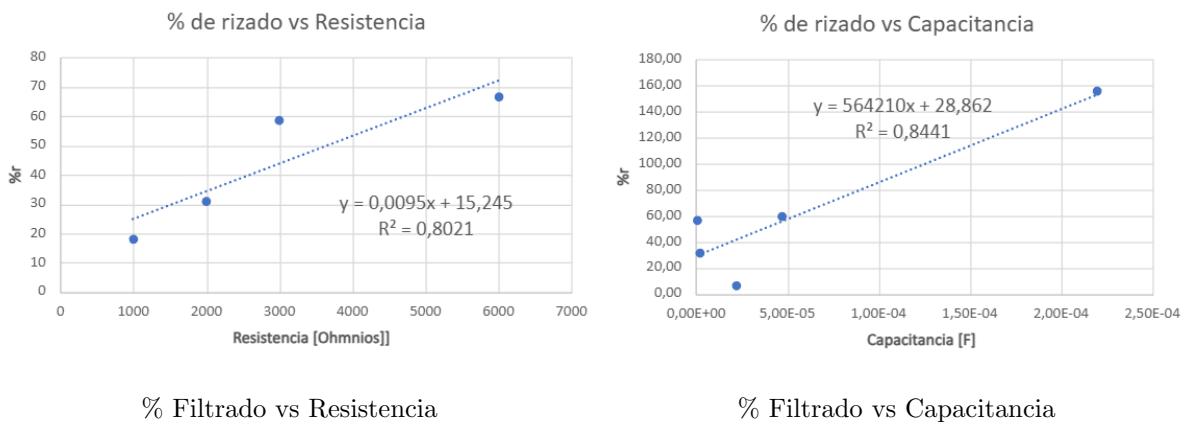
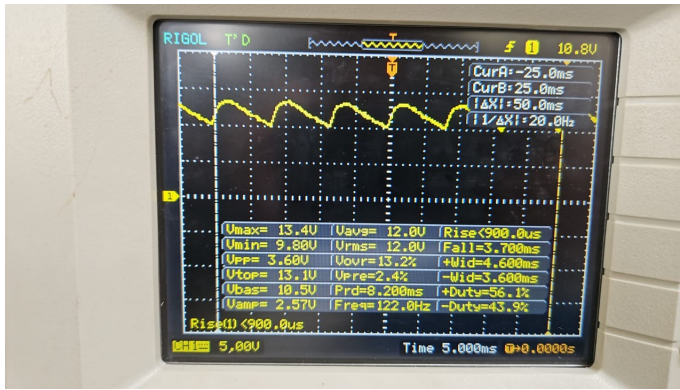


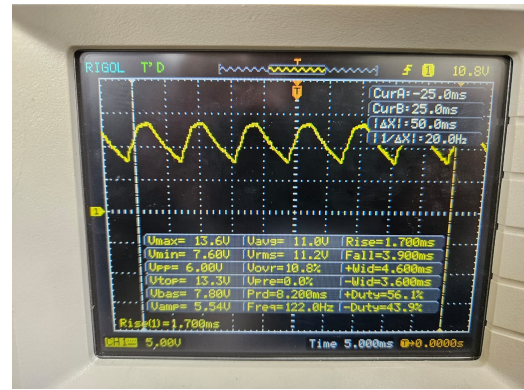
Figura 8: Caption

Se hace importe mencionar que para realizar la grafica de porcentaje de rizado se calculó el voltaje promedio a partir de la siguiente ecuacion: $V_{cd} = (V_p + \frac{V_r}{2})$

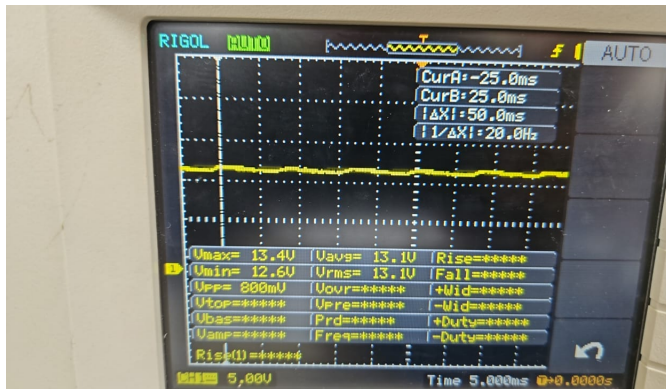
Luego se muestran las imagenes de la onda obtenidas en el osciloscopio, donde se observa que la señal ha sido filtrada adecuadamente, permitiendo solo los valores de resistencia y capacitancia deseados.



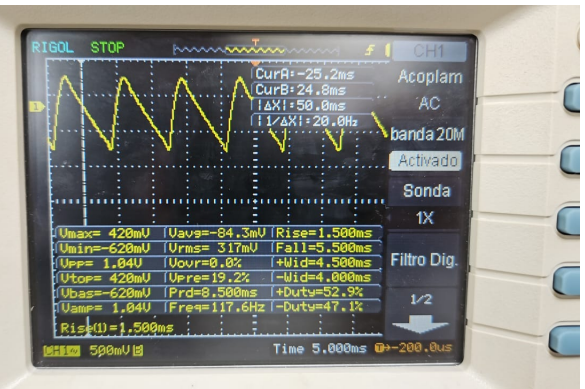
a



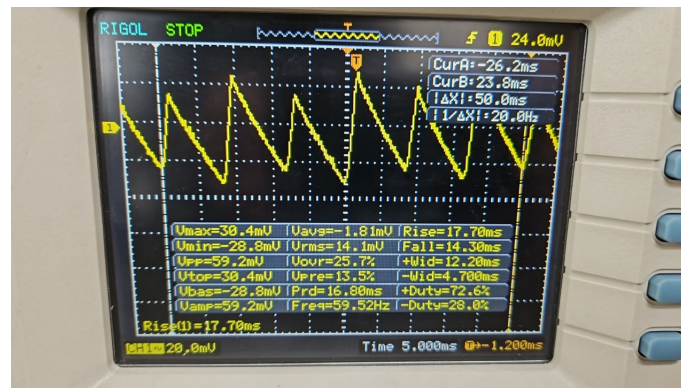
b



d



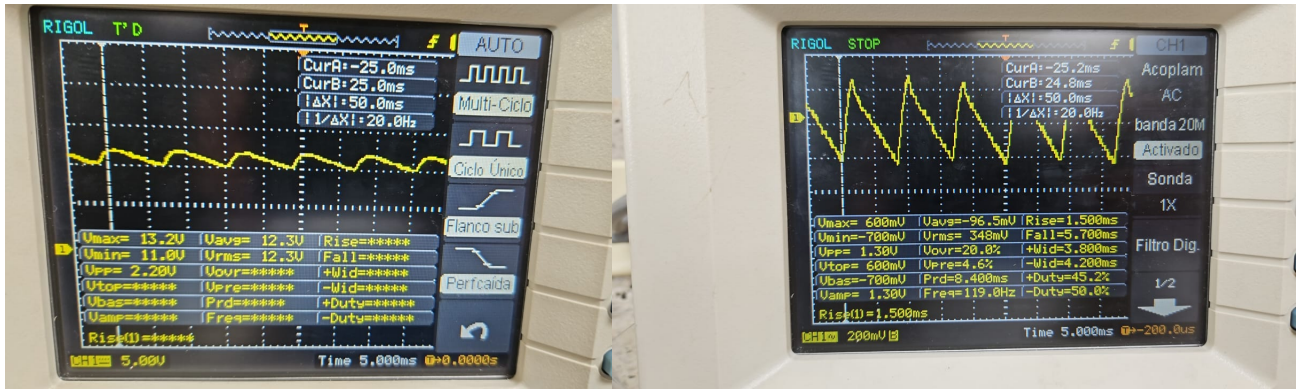
e



f

Figura 9: Rizado de filtrado variando la capacitancia.

tambien, se muestran las señales obtenidas para un valor fijo de capacitancia en $47 \mu F$ variando la resistencia entre $1k\Omega$ y $8k\Omega$.



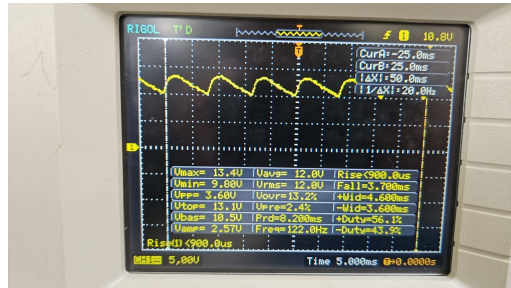
a

b



c

d



e

Figura 10: Caption

2. Conclusiones

■

Referencias