

Miguel Angel Cera Contreras - Acercamiento a Arduino mediante la implementación de un Osciloscopio.

Tiempo de trabajo: 2 Horas: Implementación software, 1 Hora: Mediciones. 1 Hora: Documento

1. Resumen y objetivo:

El osciloscopio es una herramienta fundamental en el diseño de dispositivos eléctricos, ya que posibilita la visualización y análisis del comportamiento de las señales eléctricas en función del tiempo, así como la obtención de datos relevantes asociados a estas señales. Se trata de un instrumento de medición y visualización de señales eléctricas, cuyo propósito es proporcionar información precisa y detallada sobre las características de estas. En este contexto, se destaca la posibilidad de implementar un osciloscopio basado en la plataforma Arduino. A continuación, se presentará una descripción de cómo llevar a cabo dicha implementación. El funcionamiento del osciloscopio basado en Arduino y las aplicaciones asociadas se basan en el uso de códigos y directrices externas. En este contexto, las instrucciones para llevar a cabo el proceso se encuentran detalladas en un enlace específico, el cual proporciona una guía paso a paso para su implementación y operación.

El objetivo principal de este proyecto es demostrar el comportamiento del osciloscopio y su capacidad para visualizar y analizar señales eléctricas de manera efectiva. Por lo tanto, no se centra en explicar el proceso detallado, sino en destacar y evidenciar las funcionalidades y ventajas de esta solución basada en Arduino.

Nota: Para acceder a las instrucciones completas de implementación, se puede consultar las referencias.

En el ejemplo propuesto, se emplea un circuito externo al que se le aplica una señal alterna con el objetivo de observar su comportamiento. La elección de utilizar una señal alterna se justifica debido a que el osciloscopio genera de manera inherente señales PWM (Modulación por Ancho de Pulso) o funciones cuadradas. De esta forma, el interés recae en analizar la variación de las señales en función del tiempo. Para generar estas señales, se hace uso del dispositivo Analog Discovery, el cual es un programa específico diseñado para generar señales. Con la ayuda de este dispositivo, se puede proporcionar al circuito las señales adecuadas para observar y analizar su respuesta en el osciloscopio. Es importante resaltar que este enfoque permite examinar y comprender el comportamiento de circuitos y señales bajo distintas condiciones y forma, lo que resulta valioso para el diseño y análisis de dispositivos eléctricos.

El circuito utilizado en este caso es de naturaleza puramente didáctica y se ha diseñado para mostrar el funcionamiento del osciloscopio en la captura y representación de señales eléctricas. Se aplica una señal alterna al circuito para generar diferentes formas de onda y observar cómo el osciloscopio muestra y analiza estas señales en función del tiempo. Mediante el empleo del osciloscopio, se puede visualizar en tiempo real la amplitud, frecuencia, periodo y otras características de las señales generadas. Esto permite una mejor comprensión de cómo el osciloscopio se convierte en una herramienta valiosa para los ingenieros y técnicos que trabajan en el diseño, desarrollo y diagnóstico de sistemas electrónicos.

El uso de un circuito sin una aplicación técnica específica permite centrar la atención en las capacidades y funcionalidades del osciloscopio en sí mismo, resaltando su importancia en el ámbito de la electrónica y las telecomunicaciones.

El circuito utilizado para demostrar el uso del osciloscopio consta de las siguientes partes:

1. Fotorresistor: Es un componente fotosensible que cambia su resistencia en función de la intensidad de luz que recibe. En este circuito, el fotorresistor se utiliza para capturar cambios en la intensidad luminosa y generar variaciones de voltaje.

2. Resistencia: Se emplea para limitar la corriente que circula a través del fotoresistor y protegerlo ante posibles daños por exceso de corriente. Su valor se selecciona de acuerdo con las características del fotoresistor y los requisitos del circuito.
3. Fuente (Analog Discovery): La fuente de señal, proporcionada por el dispositivo Analog Discovery, se utiliza para generar una señal alterna que se aplicará al circuito. Esta señal variará en el tiempo y permitirá observar cómo el fotoresistor responde a las fluctuaciones de la luz.
4. Protoboard: Es una placa de pruebas donde se realizan las conexiones del circuito de manera temporal. Permite prototipar y experimentar con diferentes componentes sin la necesidad de soldarlos, lo que facilita la implementación y modificación del circuito.
5. Arduino Uno: Placa de desarrollo basada en microcontrolador que desempeña un papel fundamental en la medición de señales en el circuito, ampliando las funcionalidades y proporcionando una interfaz de programación versátil para el proyecto.

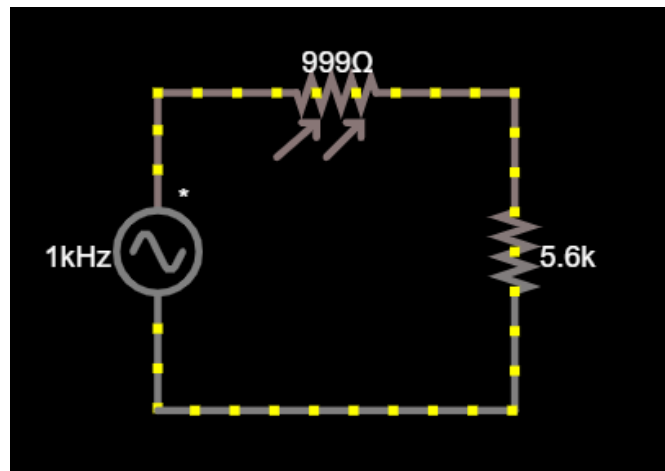


Imagen 1.1 – Esquemático del circuito.

2. Implementación Práctica del Circuito con Uso del Osciloscopio:

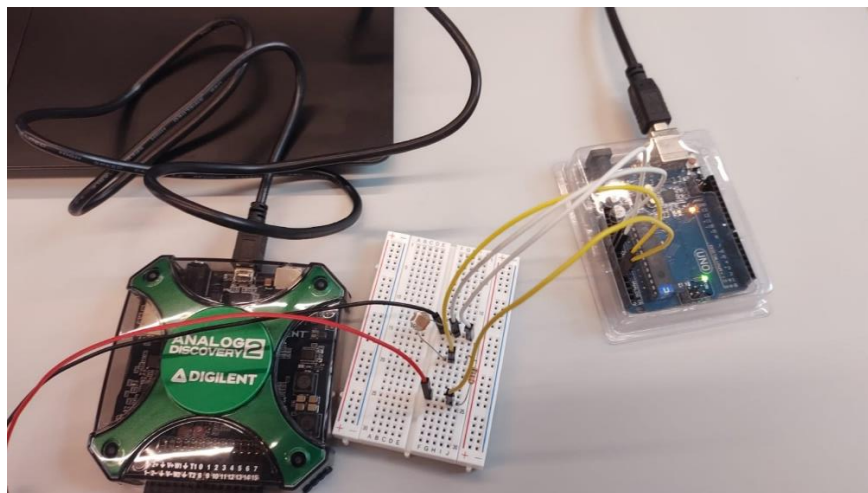


Imagen 2.1 – Circuito general

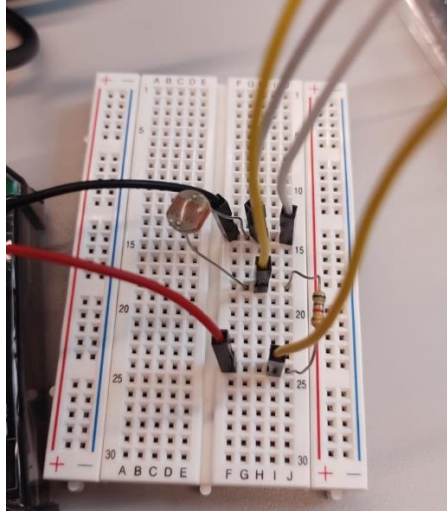


Imagen 2.1 – Circuito implementado - Cable rojo (Fuente) , Cables amarillos (Lectura)

3. Mediciones y resultados:

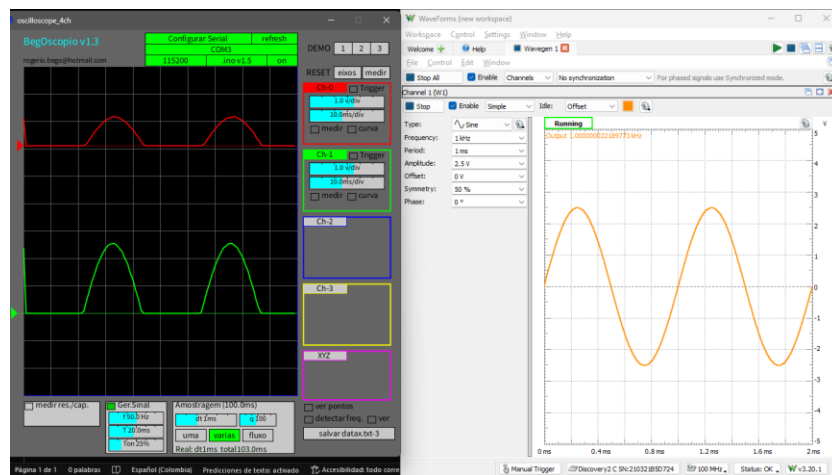


Imagen 3.1 – Señal Sinusoidal ($V_p: 2.5\text{ V}$ – $F: 1\text{ KHz}$)

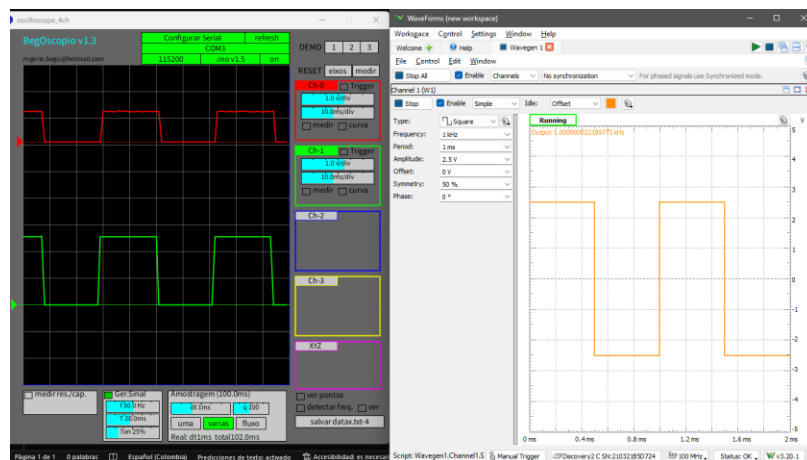


Imagen 3.1 – Señal cuadrada ($V_p: 2.5\text{ V}$ – $F: 1\text{ KHz}$)

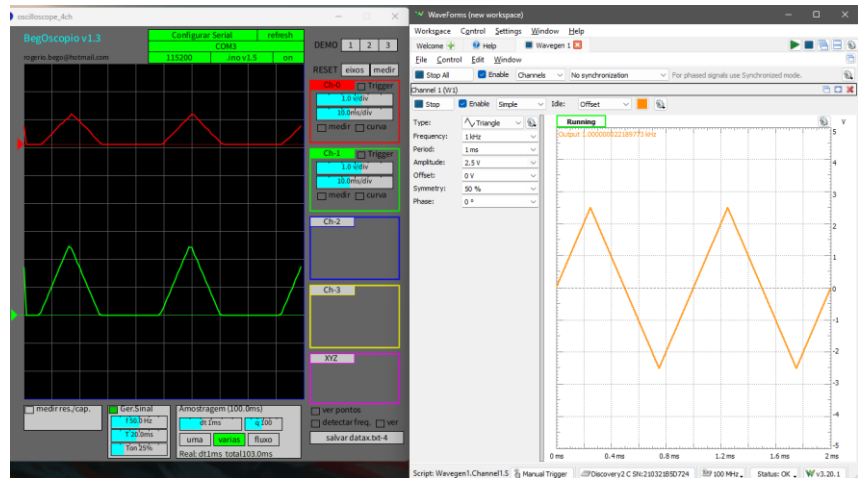


Imagen 3.3 – Señal triangular ($V_p: 2.5 \text{ V}$ – $F: 1 \text{ KHz}$)

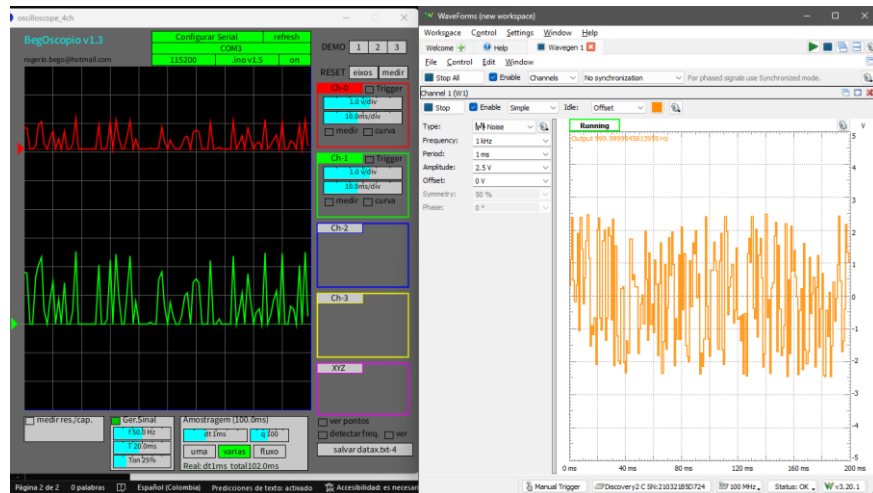


Imagen 3.4 – Ruido directo ($V_p: 2.5 \text{ V}$ – $F: 1 \text{ KHz}$)

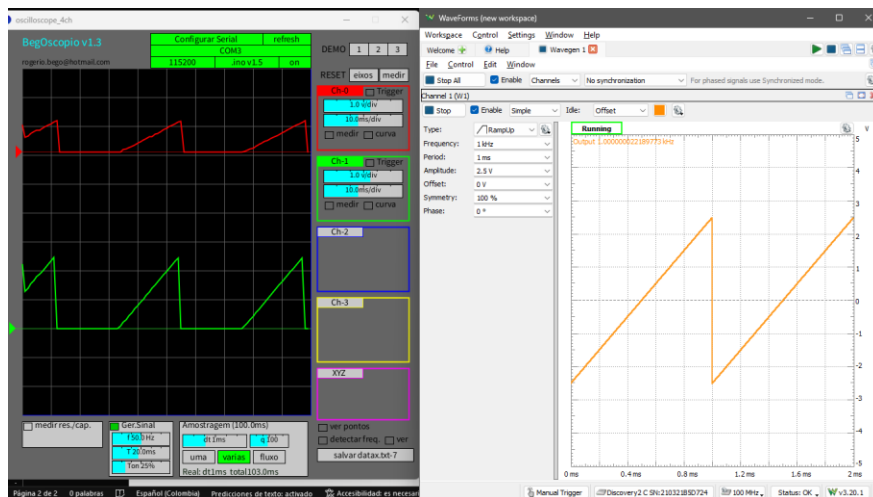


Imagen 3.5 – Rampa creciente ($V_p: 2.5 \text{ V}$ – $F: 1 \text{ KHz}$)

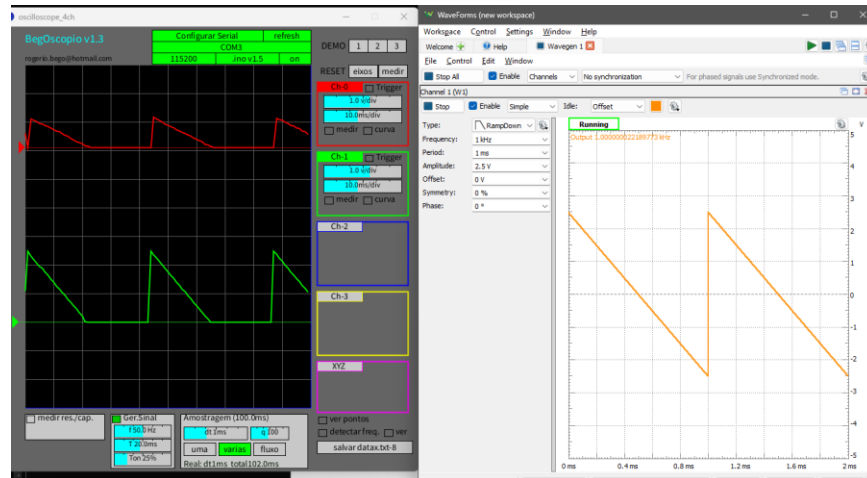


Imagen 3.6 – Rampa decreciente ($V_p: 2.5\text{ V}$ – $F: 1\text{ KHz}$)

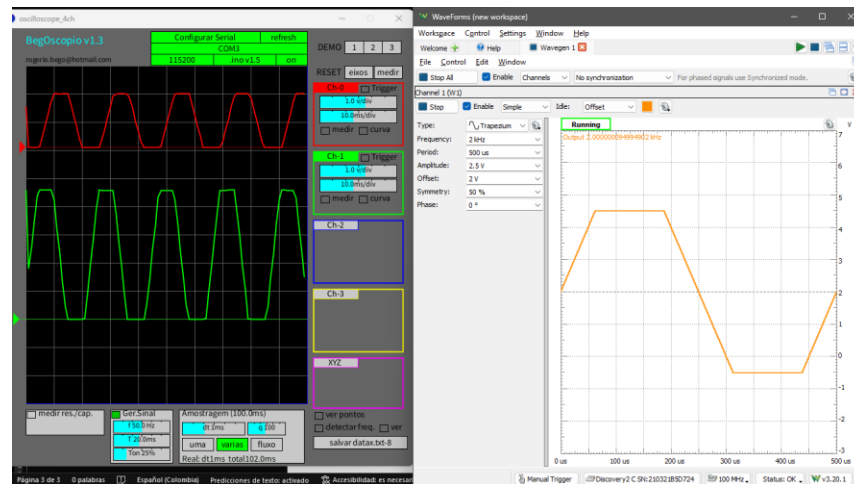


Imagen 3.6 – Trapezoidal ($V_p: 2.5\text{ V}$ – $F: 1\text{ KHz}$ – Offset: 2 V)

4. Análisis de Resultados Obtenidos en la Implementación del Circuito:

Es importante destacar que en la implementación actual del circuito, el canal 0 del osciloscopio, representado por la onda de color rojo, corresponde al voltaje medido en el fotoresistor. Mientras que el canal 1, representado por la onda de color verde, corresponde directamente a la señal generada por la fuente (Analog Discovery). El circuito ha demostrado ser completamente funcional, permitiendo la caracterización y análisis adecuado de las señales mediante el osciloscopio. Se ha podido evidenciar la forma de la señal, su frecuencia y otras características importantes con precisión. No obstante, se ha notado un problema en cuanto a la lectura de los valores negativos de la señal. El osciloscopio actual no permite visualizar los valores negativos, lo que podría representar un inconveniente para realizar mediciones más precisas en ciertos casos.

Sin embargo, en la imagen 3.6 se puede observar que es posible superar este problema aplicando un offset a la señal. Al realizar esta corrección, la forma de onda se verá de manera correcta, pero se perderán los valores negativos en la visualización. A pesar de este inconveniente, el circuito en general ha demostrado su funcionalidad y utilidad para demostrar cómo el osciloscopio es una herramienta valiosa en el análisis y

diagnóstico de señales eléctricas en proyectos y experimentos como este. Con las debidas consideraciones y ajustes, se pueden obtener resultados precisos y confiables para aplicaciones prácticas y académicas.

5. Referencias:

[1] Oscilloscope Arduino-Processing

By Instructables Container: Instructables Publisher: Instructables Year: 2017 URL: <https://www.instructables.com/Oscilloscope-Arduino-Processing/>

[2] R. Bego, "Oscilloscope-Arduino-Processing: A simple oscilloscope project using Arduino and Processing", [Código Fuente], 2023. Disponible en: <https://github.com/rogeriobego/oscilloscope-arduino-processing>