

Tecnológico de Costa Rica
Área académica ingeniería en computadores
Taller de Diseño Analógico

Informe de diseño Proyecto 2

Alumnas:

Abigail Abarca Brenes - 2018117463

Bertha Brenes - 2017101642

Verano 2021-2022

Listado de requerimientos del sistema

Ingreso de datos: El usuario ingresa los datos en los componentes, para poder hacer las mediciones.

Selección de modos: Para el desarrollo del multímetro digital se necesita seleccionar el modo de medición.

Visualización de salida: El usuario puede ver la medición por medio de display

Estado del arte

Multímetro digital: Es un instrumento de comprobación utilizado para medir dos valores eléctricos, principalmente tensión (voltios), capacitancia (Faradios) y resistencia (ohmios)

Multisim: multisim es un software para diseño de circuitos y simulación SPICE para circuitos de electrónica de potencia, analógica y digital.

SPICE (Simulation Program with Integrated Circuits Emphasis): Es un estándar cuyo objetivo es simular circuitos electrónicos. Para simular estos circuitos en SPICE es necesario describir los componentes, describir el circuito y luego elegir el tipo de simulación.

Diagramas

En esta sección se mostrarán los niveles de diseño del sistema utilizados para el desarrollo del mismo.

Diagrama de primer nivel

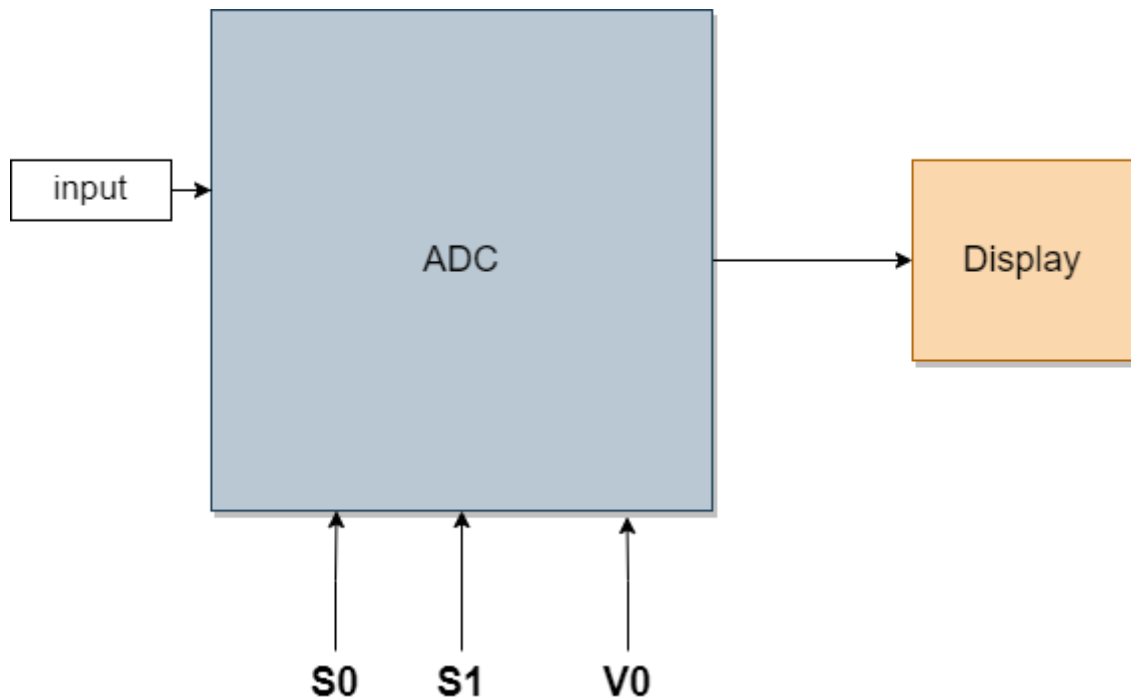


Figura 1. Diagrama de primer nivel.

Diagrama de segundo nivel

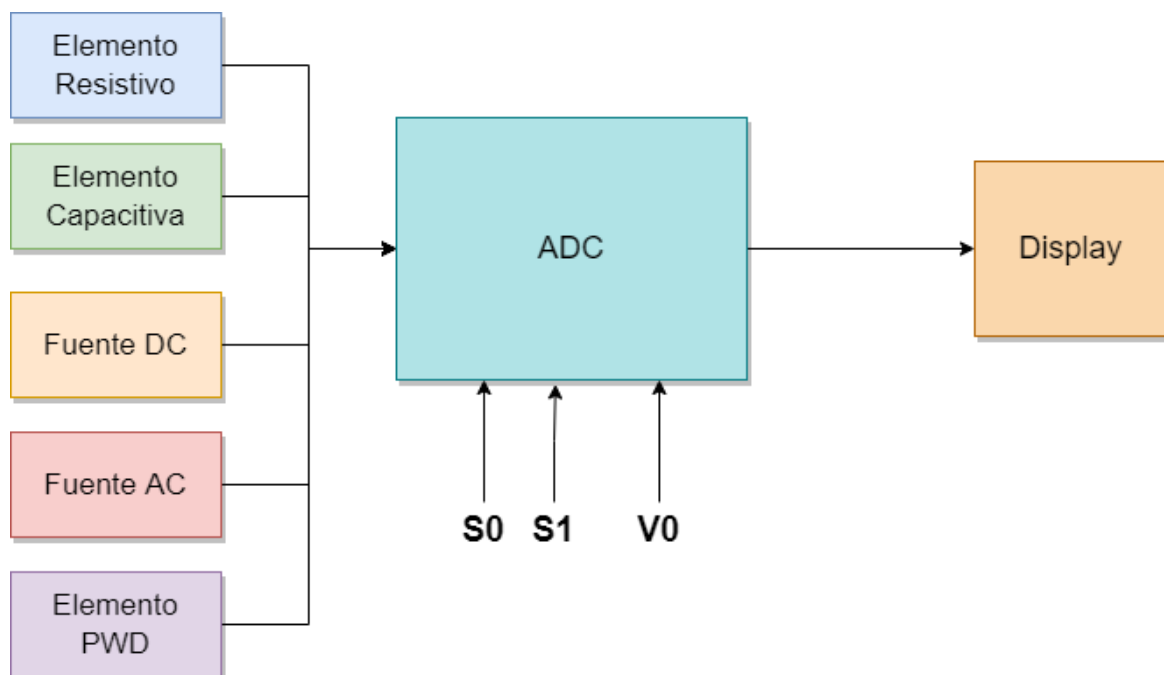


Figura 2. Diagrama de segundo nivel.

Diagrama de tercer nivel

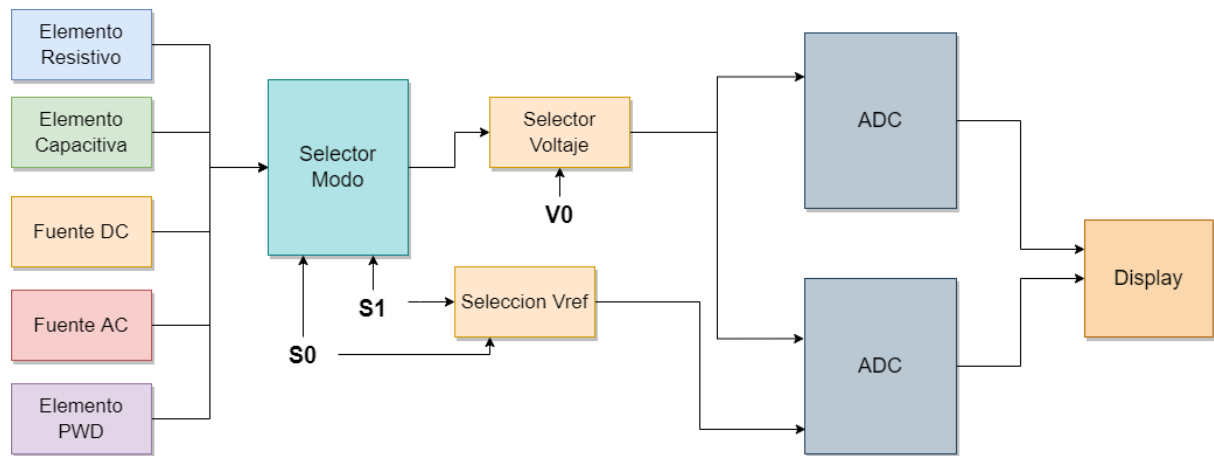


Figura 3. Diagrama de tercer nivel.

Evaluación de opciones de solución al problema

Primera opción

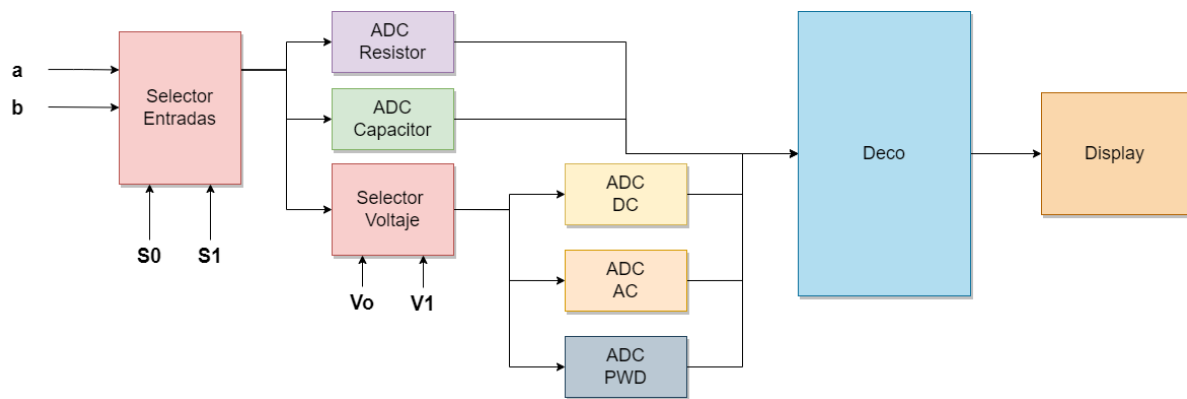


Figura 4. Primera opción.

La primera propuesta es tener un ADC distinto para cada elemento, donde se hace una selección primero para la entrada y después para el tipo de medición de voltaje que se requiere. Donde todas las respuestas entran a un mismo deco para convertir está señal en dos display de 7 segmentos

Segunda opción

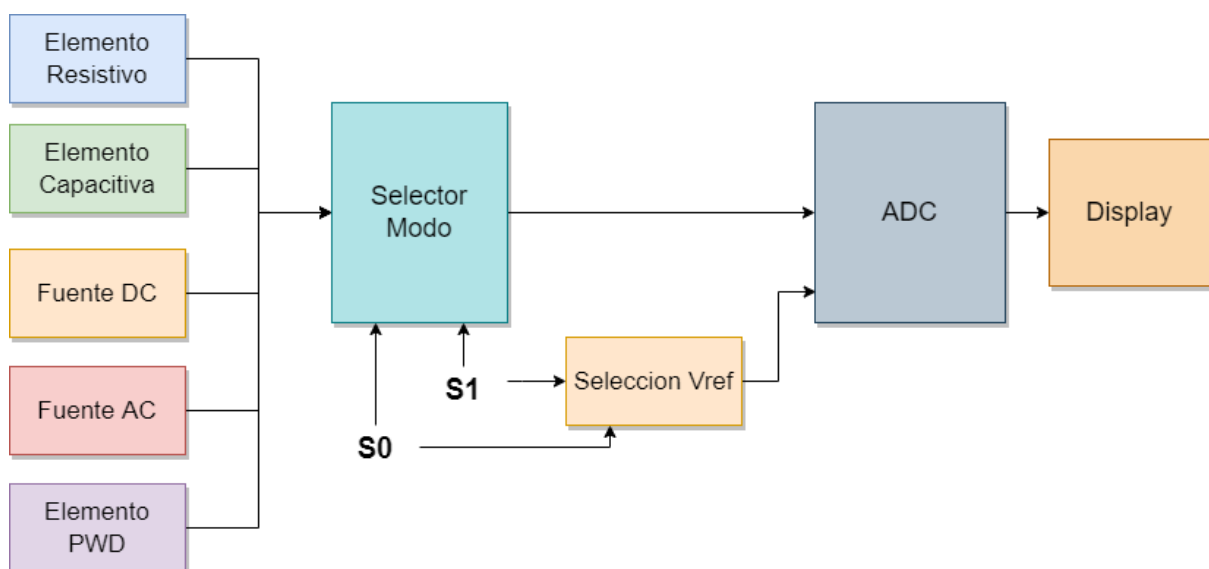


Figura 5. Segunda opción.

Está propuesta por el contrario, decide el modo de medición. Cada uno de los elementos a medir se encuentran en sus propios sistemas y el usuario es capaz de cambiar sus valores. Después se entra a un solo ADC donde se cambia simplemente el voltaje de referencia para que se haga correctamente la decodificación

Comparación de opciones de solución

Ambas propuestas tienen prácticamente los mismos componentes. Pero primero debemos definir qué es un ADC. Un ADC es un dispositivo que permite cuantizar las señales analógicas y otorgarles un valor discreto según los rangos de clasificación que este posea, otorgando un código binario en particular [1]. La gran desventaja que produce esta transformación es que presenta una pérdida de información, al brindar un valor discreto a esa señal, esta pérdida puede variar según la configuración del dispositivo. Entre un mayor número de bits, mayor será la capacidad de brindar una mejor aproximación[1].

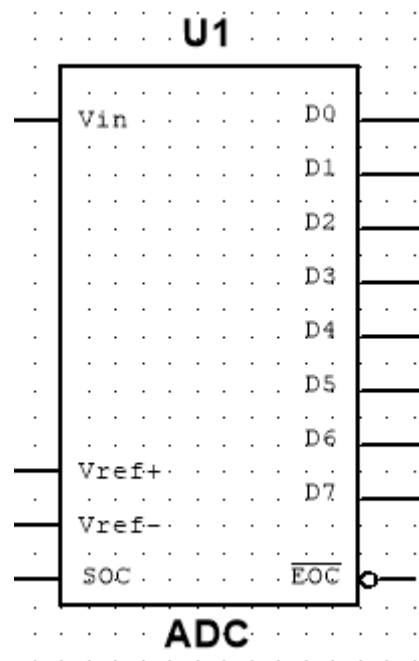


Figura 6. ADC

Para el programa de Multisim decidimos usar el ADC el cual necesita además un voltaje de referencia el cual va de acuerdo a la entrada de voltaje en su entrada. Una ventaja de este módulo es que cuenta con un deco para colocar directamente un display.

Selección de la propuesta final

Finalmente se escogió la propuesta 2 debido a que se utilizará solamente dos ADC y el proceso de simulación sería menor, además los sistemas de medición para

resistencia, capacitancia y voltajes estarían listos, simplemente se necesita hacer el input correcto de los valores a los componentes

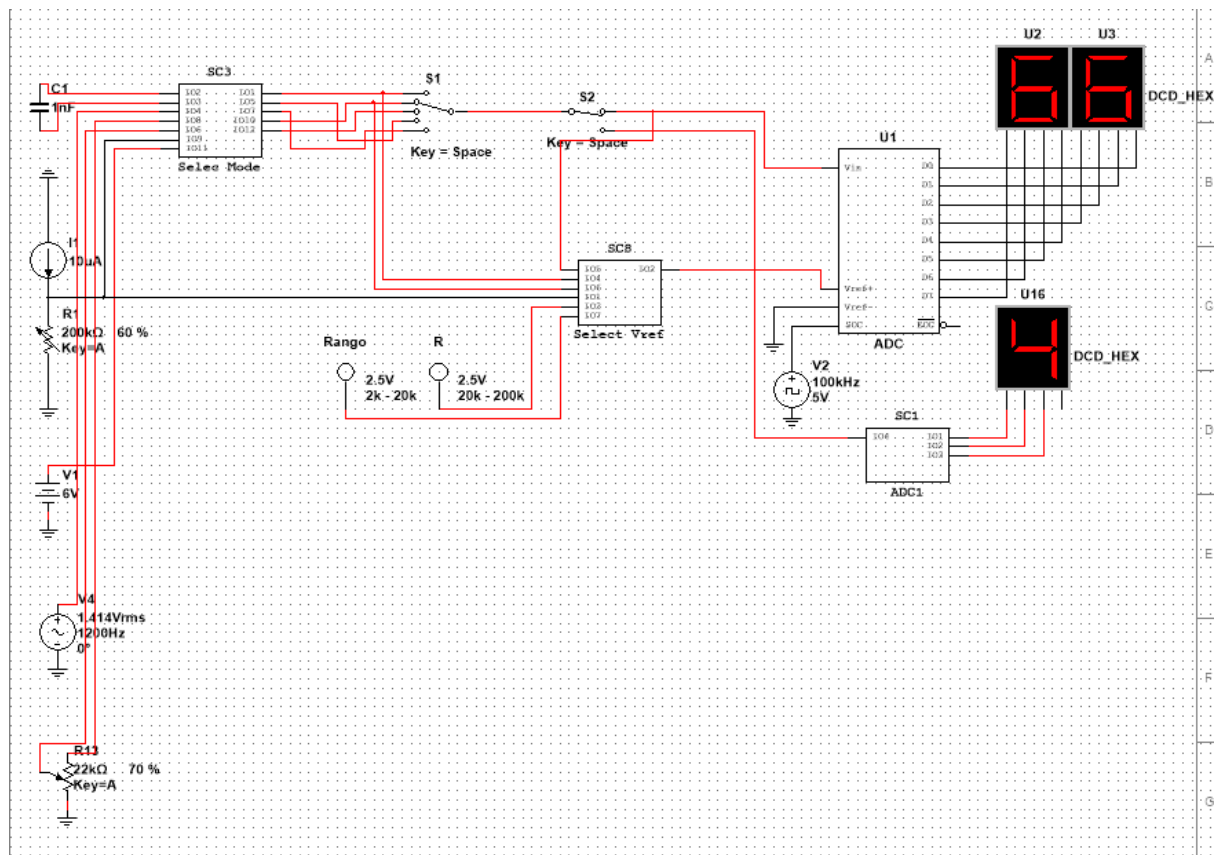


Figura 7. Propuesta final

Se tienen dos display puesto que uno es para los voltajes y otro para las medición de resistencia y capacitancia. Además se tiene el sistema de selección de modo. Donde se procesan las señales de voltaje de los componentes antes de pasarlos al ADC.

Para las **Resistencia** se creó una circuito tipo ley de ohm que permite medir el voltaje y con eso determinar los rangos de las resistencia y el Voltaje de referencia en el ADC

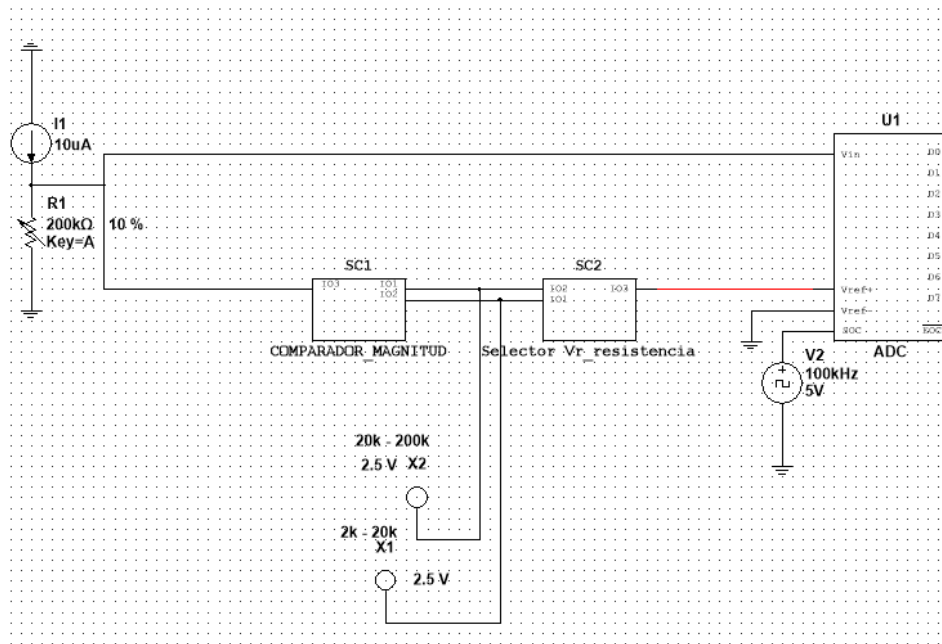


Figura 8. Medición de resistencias.

Donde el comparador utiliza un amp ideal

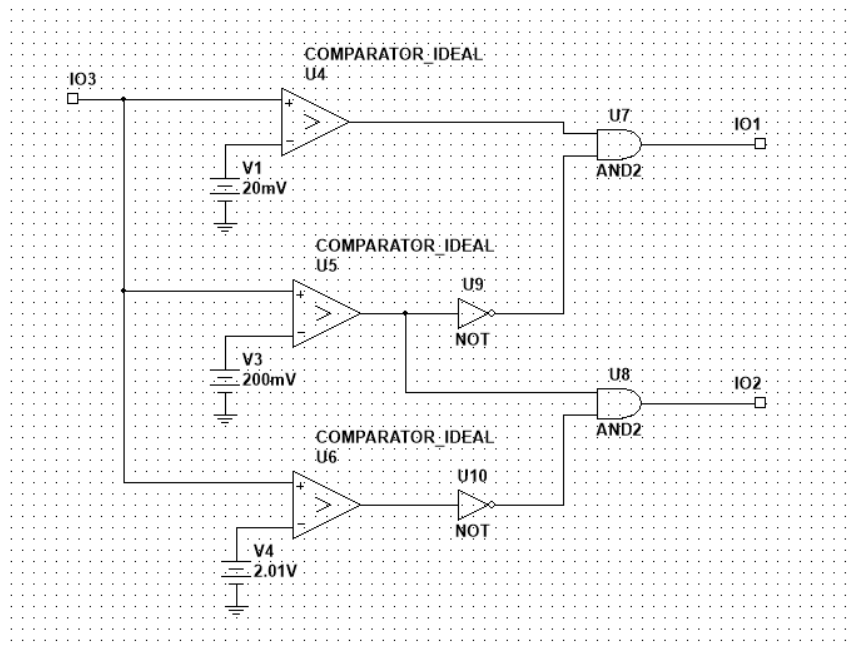


Figura 9. Comparador de magnitud.

Y de esa forma con unos simples switch podemos seleccionar la entrada de los voltajes de referencia

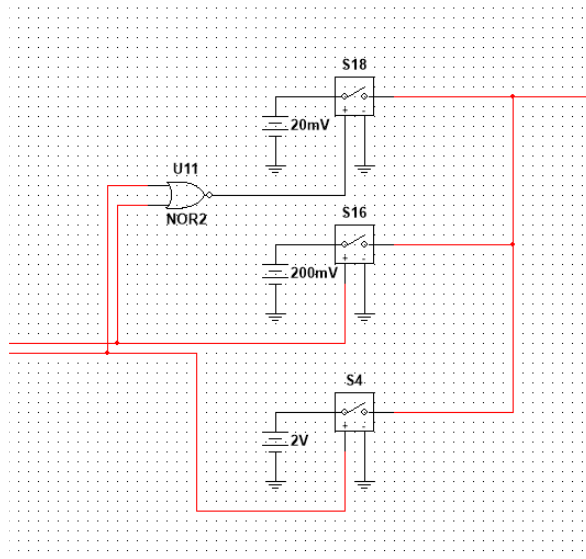


Figura 10. Selección de voltajes de referencia.

Para la **capacitancia** se utilizaron amp operacionales para derivar el voltaje de entrada y utilizar la ecuación de la capacitancia para el cálculo del voltaje y por lo tanto la entrada al ADC, además se le coloca una carga.

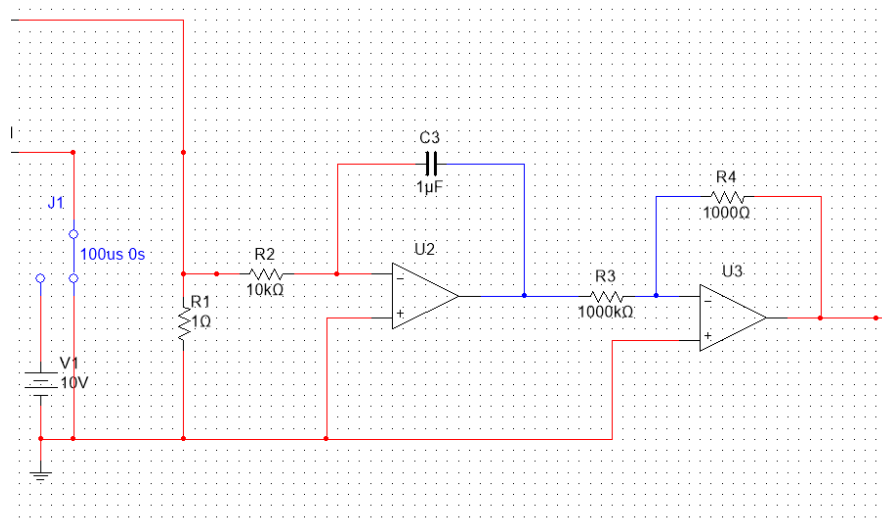


Figura 11. Medición de capacitancias.

Para medir la **tensión constante** en el tiempo se utilizaron amp operacionales para realizar un ADC como se muestra a continuación

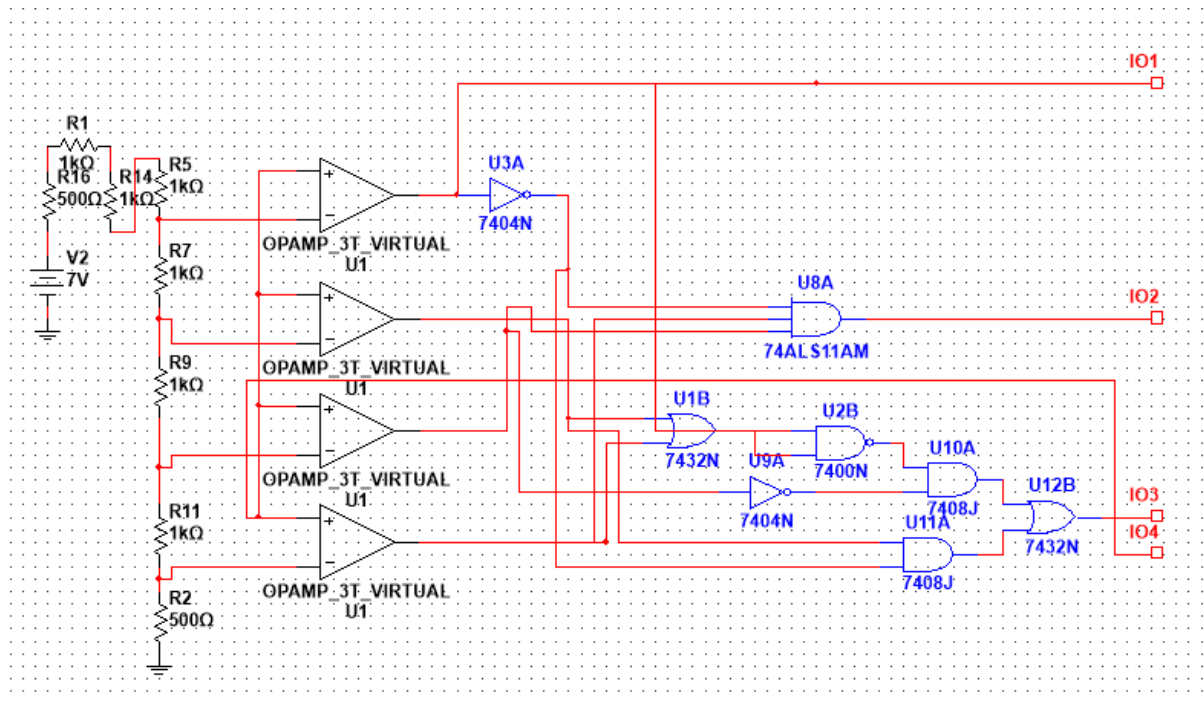


Figura 12. ADC medición de tensiones.

Para la **tensión variable** en el tiempo se utilizó un rectificador para convertir la onda en DC y utilizar el ADC

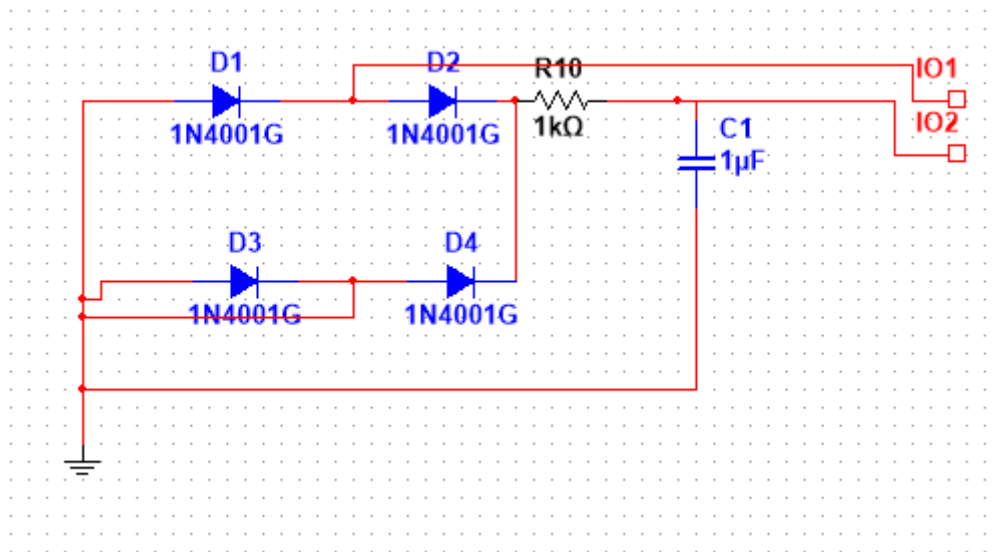


Figura 13. Rectificador.

Por último para obtener una **tensión dependiendo del ciclo de trabajo** se realizó un PWM y la señal de salida de este pasa por el ADC.

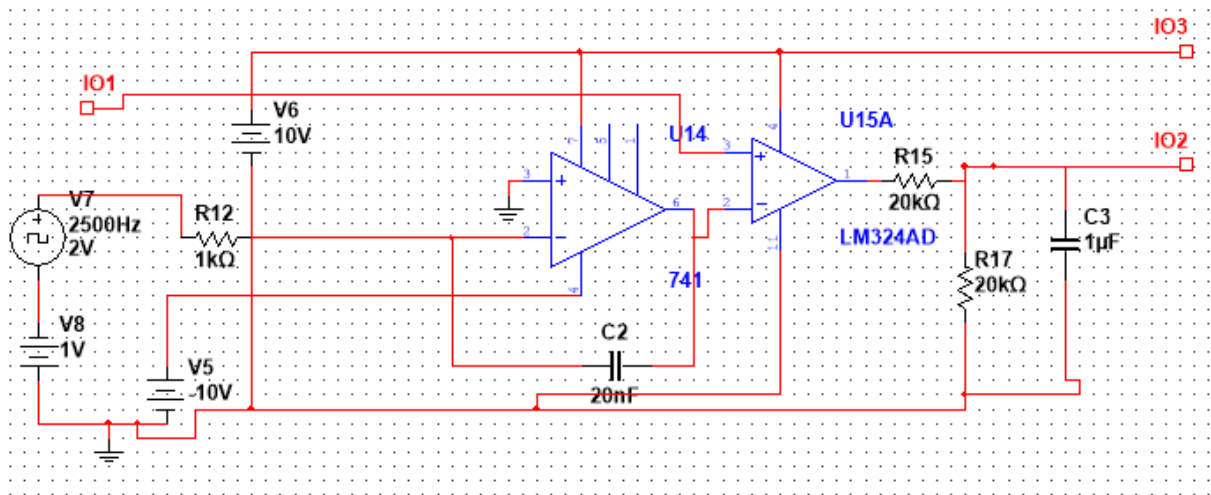


Figura 12. PWM..

Bibliografía

Sergio. Franco. Design with operational amplifiers and analog integrated circuits. McGraw-Hill, 2002. ISBN: 0072320842.

Thomas L. Floyd. Dispositivos electrónicos. Pearson Education, México 2008, ISBN 0-13-242973-X.