

Medidas electrónicas I  
Anteproyecto  
“Voltímetro DC y AC true RMS”

Año Lectivo: 2024



Alumnos

Baigorria, Tomás  
Masman, Álvaro

4R07

Profesores

Eduardo Grosso  
Ezequiel Hernández

## Definición del problema

Como parte de los requerimientos de aprobación y/o regularización de la materia Medidas electrónicas I se plantea la necesidad de construir un sistema que plasme/aplique los conocimientos adquiridos en dicha materia. Dicho trabajo deberá ser presentado funcionando y con su respectivo informe antes de la fecha establecida por la cátedra.

## Solución propuesta por el equipo de trabajo

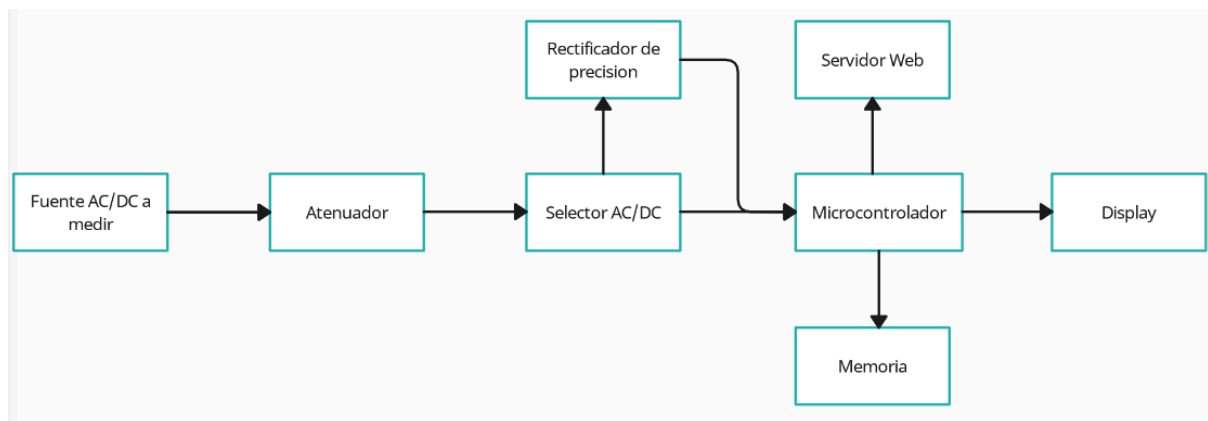
Diseño y construcción de un voltímetro autorango capaz de medir tensiones DC y AC true RMS.

## Alcances y limitaciones

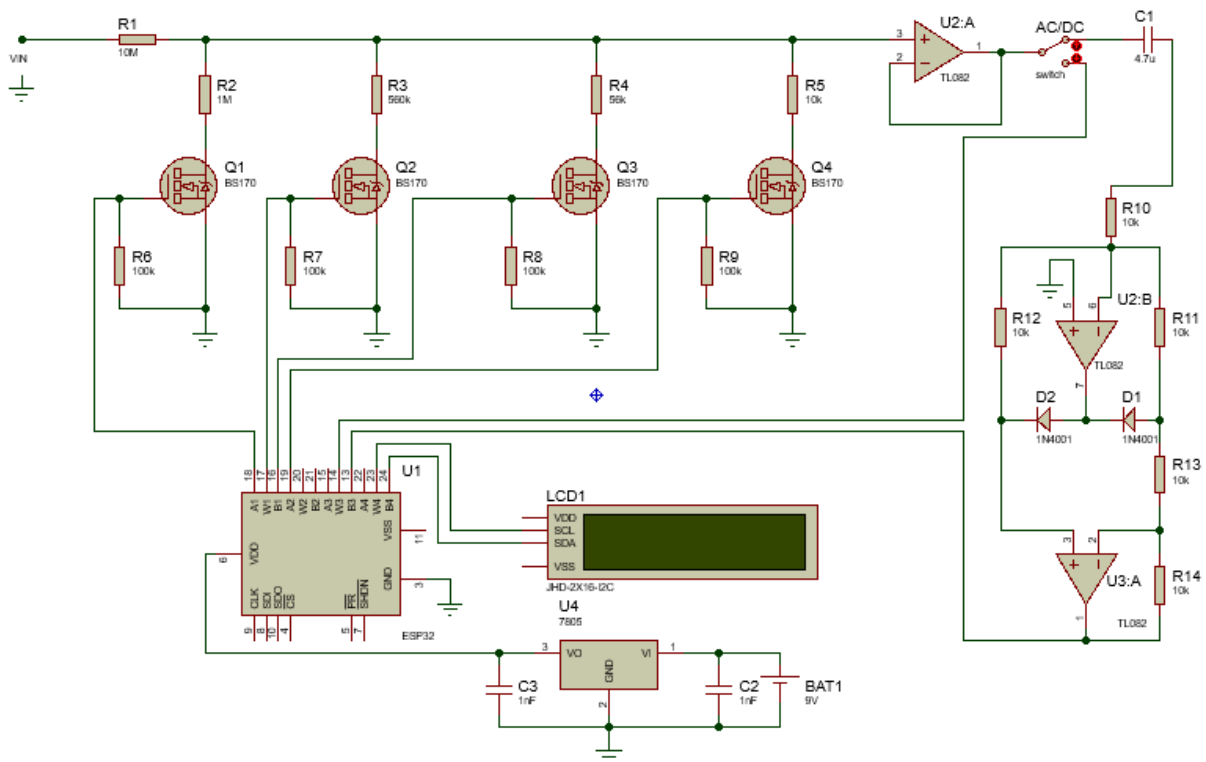
El circuito será capaz de realizar mediciones de tensión, tanto continua como alterna. No tendrá limitaciones relacionadas a la forma de onda, ya que se plantea implementar un true RMS. El mismo será capaz de medir tensiones de continua en un amplio rango, desde 2V a 310V. Respecto a tensiones en alterna hasta 220V RMS. Ambas con un error porcentual a fondo de escala del 3%. La impedancia de entrada será superior a los 10M $\Omega$ , como la mayoría de los voltímetros comerciales. Respecto al ancho de banda, éste se encuentra limitado a frecuencias industriales y se establecerá en 400Hz.

En cuanto a la eficiencia energética, se debe tener en cuenta que la alimentación será provista por una batería de 9V, como el resto de los equipos de medición de la gama.

## Diagrama en bloque



## Diagrama esquemático



## Memoria descriptiva

El proyecto se enfoca en la necesidad de medir una variable que está siempre presente en un circuito eléctrico o electrónico, el voltaje. La parte fuerte del proyecto está en la medición de un verdadero valor eficaz para cualquier forma de onda de tensión alterna. Esto es así debido a que normalmente, no todos los voltímetros son capaces de ello y solo demuestran un valor RMS calibrado de una onda sinusoidal pura. Incluido en el diseño se pretende que el usuario no deba preocuparse por las escalas de tensión, sino que el instrumento sea capaz de auto seleccionar el mejor rango.

El principio de funcionamiento del instrumento es digital con un previo acondicionamiento de la señal analógica. La misma ingresa en un atenuador calibrado, para luego ser rectificada en el caso de ser alterna. Una vez acondicionada, se ingresa la señal a un conversor analógico - digital de 12 bits presente en el microcontrolador utilizado, es decir, un ESP32. La técnica principal es detectar la frecuencia de la señal, para así disponer según el teorema del muestreo, una cantidad óptima de muestras para aplicarse por software sobre la definición matemática de verdadero valor eficaz.

Aprovechando el uso de un microcontrolador como el mencionado se incluirá un display informativo de las tensiones medidas, un acceso a memoria de mediciones anteriores, por lo tanto una opción de guardado y comunicación de los datos vía inalámbrica.

Respecto a la energía, el instrumento será totalmente autónomo funcionando completamente con una batería de 9V. Se emplearán reguladores de tensiones positivo y negativo, debido a que cierta parte del hardware como amplificadores operacionales requieren una fuente simétrica.