

# Práctica 1 : Voltímetro

Almonte Maceda Jessica  
Flores Martínez Erika  
Huerta Chiquillo Montserrat  
Pastor Hernández Ricardo Pérez García Enrique  
Remigio Rosas Carina  
**MISE - Diseño de hardware**  
**FCC BUAP**  
Puebla, MX

29 de abril de 2019

## Resumen

El presente trabajo describe la implementación de un voltímetro digital, el cual, por medio de un display LCD muestra la cantidad de voltios que el voltímetro está midiendo. Se hace una comprobación del funcionamiento correcto del trabajo a través

## Abstract

*In this practice, we work to describe the implementation of a digital voltmeter, which, through of a LCD display shows the amount of volts that the voltmeter is measuring. it checks the correct functioning of the design is made through various tests performed on the same implementation.*

## Palabras Clave

- Display LCD
- Voltímetro digital
- Conversión analógica y digital
- Potenciómetro
- Divisor de Tensión
- Fuente de alimentación
- LEDs

## 1. *Introducción*

Actualmente se pueden encontrar instrumentos digitales para la medición de voltaje, siendo una necesidad en la electrónica para la comprobación del correcto funcionamiento de equipos.

En la medición de voltaje, la energía potencial eléctrica es responsable de la conducción de la corriente de un electrón a otro electrón.

Los voltímetros miden el voltaje. Es decir, mide la diferencia de potencial entre dos terminales. Esto puede utilizarse para medir el voltaje en dos puntos de un circuito.

El principal objetivo de la práctica es construir un voltímetro, el cual permita adaptar la salida de una fuente variable, esto permitirá medir voltaje de una manera sencilla y práctica.

En los siguientes apartados se dará una pequeña descripción de los elementos que son necesarios para el desarrollo de la práctica así como el funcionamiento de la misma.

## 2. *Marco Teórico*

Las señales eléctricas (tensiones y corrientes en teoría de circuitos) son siempre continuas, pero dependiendo de si la señal toma valores de forma continua o si lo hace de forma discreta, se distingue entre señal analógica y señal digital respectivamente.

Las conversiones de señales analógicas a digitales convierten una entrada analógica de voltaje en un valor binario. Las entradas analógicas son aquellas que toman valores de un dominio continuo, por otro lado, se denomina señal digital a la que toma valores en un dominio discreto, únicamente varía a intervalos escalonados determinados. Cuando la señal digital solo puede tomar dos estados diferentes se denomina señal binaria. Estos dos estados diferenciados son ?0? y ?1? o estado bajo y estado alto, respectivamente. Este es el tipo de señal con el que operan los sistemas digitales.

### 2.1. Voltímetro

Un voltímetro es un instrumento de medición que permite conocer la diferencia de potencial o voltaje entre dos puntos en un circuito electrónico. La unidad de medida del voltaje es el voltio (V).

### 2.2. Fuente de alimentación

Una fuente de alimentación es la encargada de transformar la corriente alterna en corriente continua y regula la tensión de salida a valores determinados.

La fuente de alimentación se utiliza cuando se trabaja con un nuevo prototipo o cuando se extrae una tarjeta de circuito de algún sistema para probarlo. Disponen de una salida fija o ajustable de corriente o tensión. Esto permite limitar a través de las fuentes de alimentación, la corriente o tensión a un nivel determinado, para evitar la interrupción de los circuitos de prueba.

El potenciómetro giratorio que regula tales parámetros está equipado con una doble función. Esto significa que los reguladores de las fuentes de alimentación disponen de un ajuste fino y otro grueso. Así se facilita ajustar con precisión la corriente y la tensión en las fuentes de alimentación.

Las fuentes de alimentación permiten ser colocadas en cualquier mesa de laboratorio gracias a sus reducidas dimensiones. Destacan por su alta estabilidad a largo plazo y sus salidas de tensión y corriente constantes.

### 2.3. Potenciómetro

Un potenciómetro es un resistor eléctrico con un valor de resistencia variable y generalmente ajustable manualmente. Los potenciómetros utilizan tres terminales y se suelen utilizar en circuitos de poca corriente, para circuitos de mayor corriente se utilizan los reóstatos. En muchos dispositivos eléctricos los potenciómetros son los que establecen el nivel de salida.

El valor de un potenciómetro viene expresado en ohmios (símbolo  $\Omega$ ) como las resistencias, y el valor del potenciómetro siempre es la resistencia máxima que puede llegar a tener. El mínimo lógicamente es cero. Por ejemplo, un potenciómetro de  $10K\Omega$  puede tener una resistencia variable con valores entre  $0\Omega$  y  $10.000\Omega$ .

### 2.4. Divisor de tensión

Un divisor de tensión es una configuración de circuito eléctrico que reparte la tensión eléctrica de una fuente entre una o más impedancias conectadas en serie. Permite obtener a partir de un generador de tensión de un valor dado, otro generador con una fracción de tensión cualquiera. Mediante este circuito es posible alimentar (proporcional tensión de alimentación o polarización) a un equipo de bajo consumo o a un componente electrónico como por ejemplo un transistor.

### 2.5. Entrada Analógica y Digital

Una señal eléctrica analógica es aquella en la que los valores de la tensión o voltaje varían constantemente y pueden tomar cualquier valor. En el caso de la corriente alterna, la señal analógica incrementa su valor con signo eléctrico positivo (+) durante medio ciclo y disminuye con signo eléctrico negativo (-) en el medio ciclo siguiente.

Las señales digitales pueden tener 2 estados bien definidos en un momento dado: high y low, es decir, encendido o apagado. Cuando se trabaja con señales digitales no importa cuánto voltaje se esté aplicando, el microcontrolador sola-

mente distingue 2 estados, ya sea encendido o apagado.

Los microcontroladores de Arduino Atmega contienen en la placa un conversor analógico a la digital (ADC) de 6 canales. Los pines analógicos de Arduino también tienen todas las funcionalidades de los pines digitales.

El Arduino Nano es más pequeño y su microcontrolador es el ATmega328, puede ser utilizado fácilmente en un protoboard. Tiene la misma funcionalidad que el Arduino Uno, pero con una presentación diferente. No posee conector para alimentación externa, y funciona con un cable USB Mini-B (incluido) en vez del cable estándar.

Cada uno de los 14 pines digitales del Nano puede ser usado como entrada o salida, usando las funciones `pinMode()`, `digitalWrite()`, y `digitalRead()`. Operan a 5 voltios. Cada pin puede proveer o recibir un máximo de 40mA y poseen una resistencia de pull-up (desconectada por defecto) de 20 a 50 kOhms.

## 2.6. LEDs

Acrónimo de ?Light Emitting Diode?, o diodo emisor de luz de estado sólido (solid state), constituye un tipo especial de semiconductor, cuya característica principal es convertir en luz la corriente eléctrica de bajo voltaje que atraviesa su chip.

El color que emite cada diodo LED en particular depende principalmente del material semiconductor que se haya empleado en su fabricación. Cada compuesto químico propio del material semiconductor utilizado en la fabricación de un diodo LED permite la emisión de una luz de un color específico, correspondiente a una determinada longitud de onda del espectro electromagnético.

## 3. *Desarrollo*

Para la implementación del voltímetro se utilizó el siguiente material:

### 3.1. Materiales

- Resistencia 2.2k y 10k
- Led de 5 mm (rojo, amarillo y verde)
- Arduino nano
- Potenciómetro
- Display 16 \*2
- Protoboard
- Cables

En la siguiente figura se muestra la simulación del voltímetro en proteus:

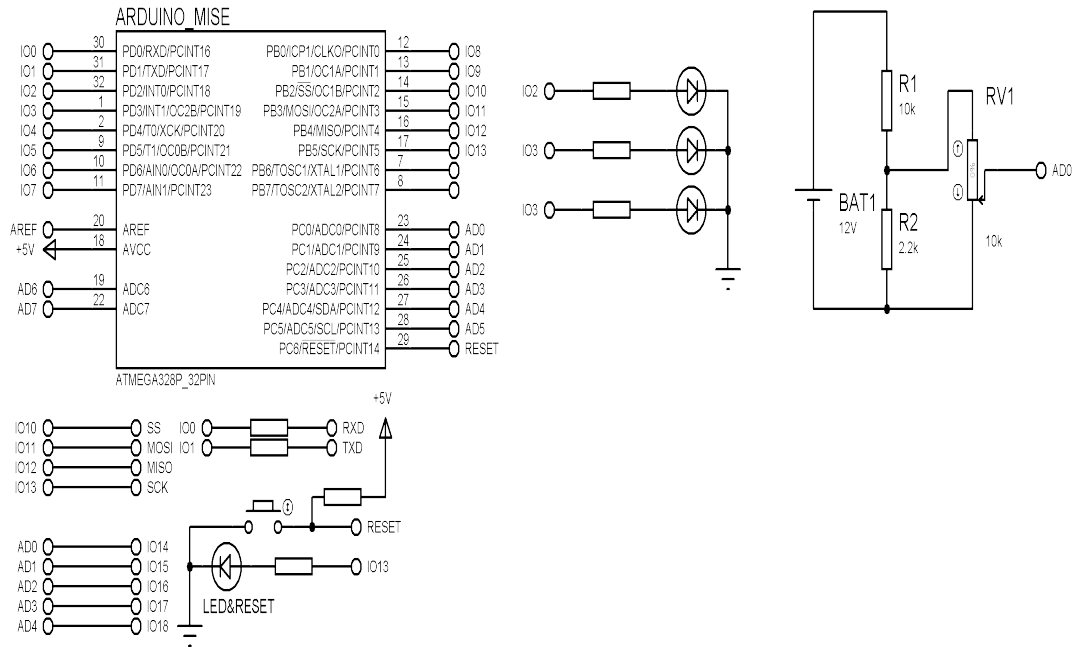


Figura 1: Simulación del Voltímetro.

### 3.2. Código de Lector de Voltaje

Para medir el lector de voltaje, se utilizó el programa en Arduino, donde utilizando una formula inversa se muestra el voltaje correcto, su valor es presentado en un display LCD.

```
float r1 = 10000; // 10k
float r2 = 2000; // 2 k
const int ledPINR = 7;
const int ledPINV = 8;
const int ledPINA = 9;
void setup () {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ledPINR , OUTPUT); //definir pin como salida
  pinMode(ledPINV , OUTPUT); //definir pin como salida
  pinMode(ledPINA , OUTPUT); //definir pin como salida }
void loop() {
  float v = ((analogRead(A0) * 5) / 1024.0);
  float v2 = v / (r2 / (r1 + r2));
  Serial.print(" Voltaje 1: ");
  Serial.println(v);
  Serial.print(" Voltaje Real: ");
  Serial.println(v2);
}
```

```

if (v2 i=0 and v2 j= 10.80 ){
digitalWrite(ledPINV , LOW); // poner el Pin en HIGH
digitalWrite(ledPINR , HIGH); // poner el Pin en HIGH
}
if (v2 i=10.90 and v2 j= 11.80 ){
digitalWrite(ledPINR , LOW); // poner el Pin en HIGH
digitalWrite(ledPINA , LOW); // poner el Pin en HIGH
digitalWrite(ledPINV , HIGH); // poner el Pin en HIGH
}
if (v2 i=11.80 and v2 j= 12.50 ){
digitalWrite(ledPINV , LOW); // poner el Pin en HIGH
digitalWrite(ledPINA , HIGH); // poner el Pin en HIGH
}
}
}

```

### 3.3. Diseño

La figura siguiente muestra el esquema de conexiones que se utilizó.

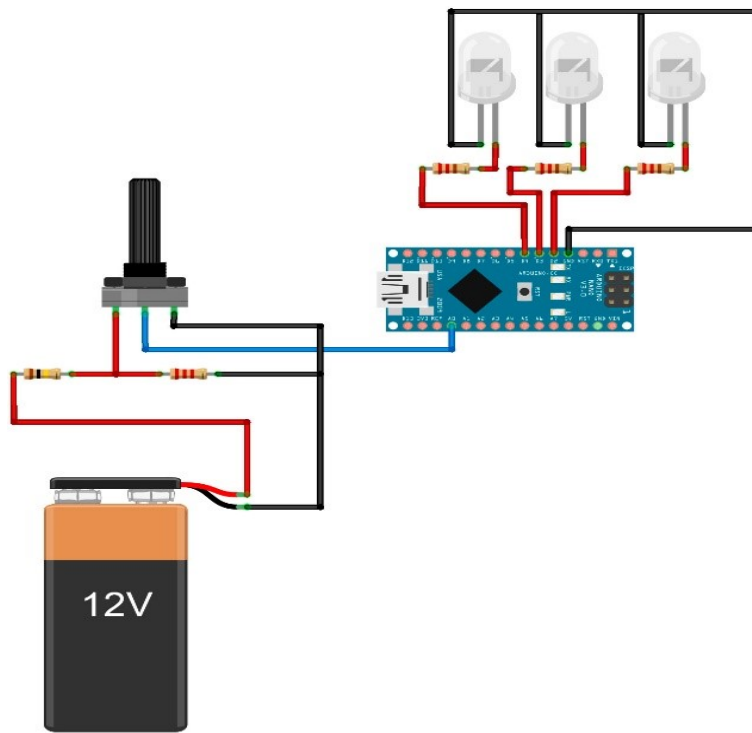


Figura 2: Esquema de conexión del Voltímetro.

### 3.4. Pruebas

Posteriormente se muestra el circuito implementado, el cual ha sido montado sobre una protoboard.

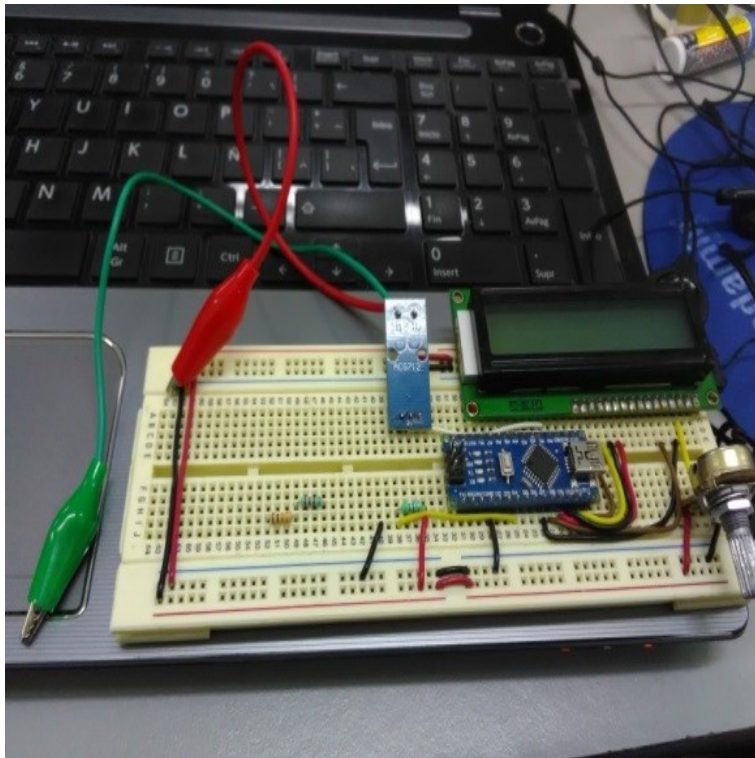


Figura 3: Voltímetro implementado en una protoboard

## 4. Conclusiones

Los voltímetros digitales son ampliamente utilizados para la medición de múltiples cálculos. Por lo tanto, al realizar la práctica de la implementación, se adquirió el conocimiento en diferentes temas para llevar a cabo el trabajo y obtener el resultado favorable de funcionamiento.

## Referencias

- [1] Floyd, T.L., (2006). Introducción al procesamiento digital de la señal. En Fundamentos de sistemas digitales. Madrid. Pearson.
- [2] Meher, P., Valls, J., Juang, T.-B., Sridharan, K., y Maharatna, K. (2009). 50 Years of CORDIC: Algorithms, Architectures, and Applications. IEEE Transactions on Circuits and Systems I Regular Papers.
- [3] Pérez, P. F. (1999). Dispositivos de Medición. Curso de Capacitación en Medidas Electrónicas.
- [4] Boylestad R. (2004). Introducción al Análisis de Circuitos. Pearson, Prentice Hall, México.