



## Laboratorio 1 - Osciloscopio y Circuito Oscilador.

Marcelo Carrión Acuña  
Josué Meneses Díaz

### Objetivos

- Probar el correcto funcionamiento del equipamiento de laboratorio mediante el uso del multímetro y osciloscopio.
- Utilizar distintas configuraciones del osciloscopio como: rangos vertical y horizontal, triggers y ajuste a tierra.
- Implementar sobre un protoboard un circuito de pruebas desde un diseño esquemático.
- Utilizar un osciloscopio digital para caracterizar señales digitales provenientes de un circuito de prueba.
  - Medir los voltajes utilizados en el circuito y las frecuencias asociadas con las señales obtenidas.
- Construir un **oscilador digital** y medir sus parámetros utilizando un osciloscopio.

### 1. Materiales

- Diodo led
- Resistencias:
  - 1 x  $330\Omega$
  - 1 x  $1k\Omega$
  - 1 x  $2,7k\Omega$
- Capacitores:
  - 1 x  $0,1\mu F$
  - 1 x  $1\mu F$
  - 1 x  $10\mu F$
  - 1 x  $47\mu F$
  - 1 x  $100\mu F$
- 1 x CI555



## 2. Procedimiento

### 2.1. Medición de la fuente de alimentación utilizando multímetro

En general, para la mayoría de los experimentos que realizaremos a lo largo del curso, se utilizarán voltajes de alimentación de  $+5V$ . Este voltaje es definido por el tipo de transistor utilizado en la construcción del circuito integrado (CI). Los CI que trabajan con este nivel de voltaje reciben el nombre de **TTL** (por sus sigla en inglés de Transistor-Transistor Logic). En la figura 1 se muestra los niveles permitidos tanto de entrada como de salida para CI del tipo TTL.

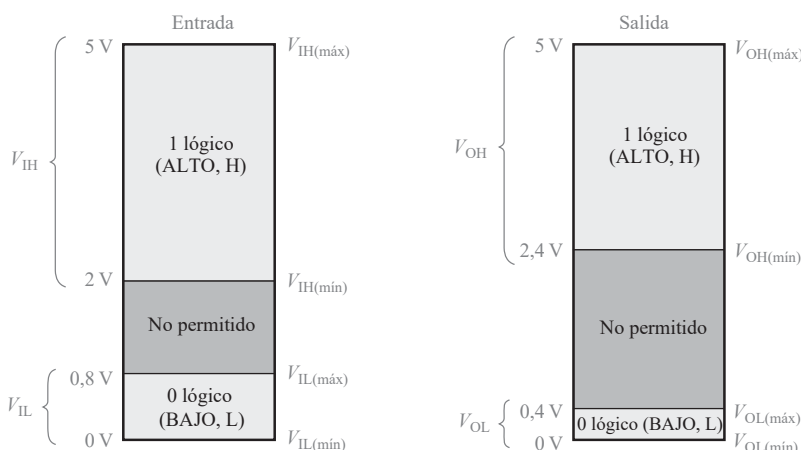


FIGURA 14.3 Niveles lógicos de entrada y salida para TTL.

Figura 1: Nivel de voltaje aceptados entrada/salida TTL [1].

1. Chequee que la alimentación de su fuente de alimentación se encuentre en este intervalo utilizando un multímetro. Registre este resultado en la tabla 1 para ser entregado en el reporte de este laboratorio.
2. Conecte la fuente al protoboard. Verifique que el voltaje anterior sea el mismo en el protoboard.

### 2.2. Medición de la fuente de alimentación utilizando osciloscopio

2. Confirmaremos la medición anterior utilizando ahora un osciloscopio
  - Utilizar  $0,25ms/div$  con una escala de  $1V/div$ .
  - Usar **autotriggger** e **interno**.
  - Antes de medir, fijar el cero en el osciloscopio con el cero mostrado en pantalla.
  - Utilizar los cursores para medir el valor del voltaje de la fuente de alimentación del circuito
  - Repetir el paso anterior pero ahora utilizando el divisor de tensión de la probeta del osciloscopio (x10). Ajuste la escala vertical para que se pueda observar el cambio en la medición.



### 2.3. Caracterización de pulsos utilizando osciloscopio

Para este experimento utilizaremos el circuito integrado NE555 [2]. Con la configuración mostrada en el esquema de la figura 3 construimos un oscilador digital. Utilizaremos el osciloscopio para caracterizar la señal generada,

1. Utilizando el osciloscopio, mida la salida del CI555 en el pin 3. Si no sabe a que pin corresponde esta salida, consulte el datasheet del fabricante [2].
2. Obtengalos siguientes parámetros de la señal
  1. Periodo
  2. Amplitud
  3. Frecuencia
  4. Duty cycle
3. Reemplace el capacitor  $C_1$  por los distintos valores mostrados en la tabla 2. Repita los pasos 1 y 2 con el fin de completar la tabla 2 en su reporte.

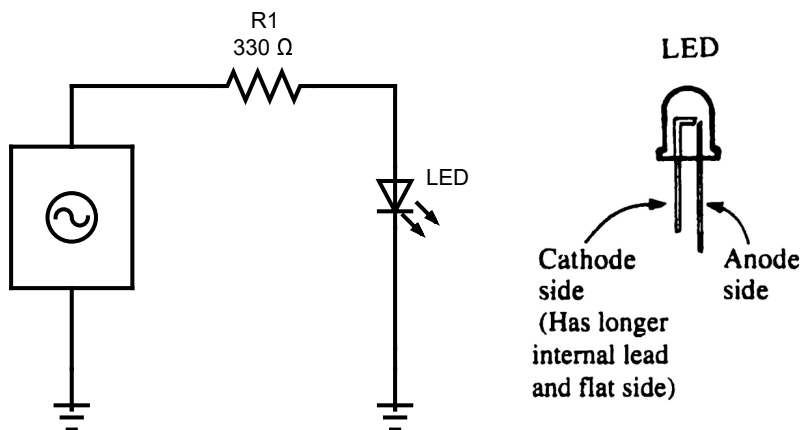


Figura 2: Circuito oscilador LED. [3]

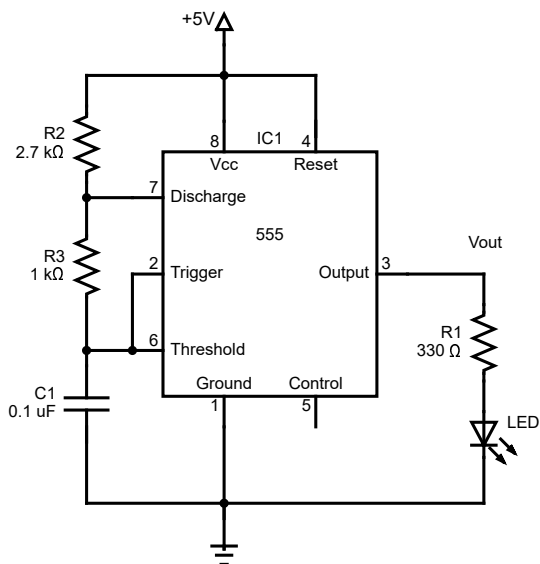


Figura 3: Circuito oscilador LED utilizando CI555

### 3. Preguntas reporte

1. En una tabla, enumere los instrumentos utilizados en el experimento. Agregue el código dado por la universidad o el número serial del equipo.
2. Agregue una imagen del circuito implementado sobre el protoboard. Si ha realizado un diseño utilizando Fritzing al reporte.
3. Complete las siguientes tablas con sus resultado experimentales.

Tabla 1: Voltajes alimentación fuente.

Voltaje de alimentación ref. = 5,0V	Voltaje leído (V)
Multímetro	
Osciloscopio	



Tabla 2: Valores circuito oscilador digital

Capacitancia $\mu F$	Función generada	Medición medida
0.1	Periodo Amplitud Frecuencia Duty cycle	
1.0	Periodo Amplitud Frecuencia Duty cycle	
10.0	Periodo Amplitud Frecuencia Duty cycle	
47.0	Periodo Amplitud Frecuencia Duty cycle	
100.0	Periodo Amplitud Frecuencia Duty cycle	

4. Realice un gráfico semilog con los valores de frecuencia de excitación encontrado vs capacitancia utilizada en el circuito. Si lo desea, utilice la expresión para encontrar la mejor curva que se ajusta al experimento:

$$f = A/(C) \quad (1)$$

donde  $f$  es la frecuencia encontrada,  $A$  es una constante y  $C$  es la capacitancia.

5. ¿Por qué es importante revisar la alimentación antes de conectar nuestros circuitos lógicos?
6. Explique con sus palabras para que sirven las siguientes partes del osciloscopio
- Trigger
  - Sección vertical
  - Sección horizontal
  - Display
7. Del circuito realizado con el CI555. ¿Qué ocurriría si ocurren alguno de las siguientes fallas?
- El LED ha sido colocado de forma inversa.
  - El valor de  $C_1$  es mayor del debido.



- Las conexiones de alimentación han sido conectadas de forma inversa.
- $R_1$  se encuentra desconectado.

8. ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar un multímetro y un osciloscopio?

## 4. Evaluación

n	Preguntas Reporte	Puntaje	Puntaje Obtenido	Comentario
1	Fotografía circuito protoboard	5		
2	Tabla 1. Voltaje Alimentación	5		
	Tabla 2. Oscilador	5		
3	Gráfico f vs C	20		
4	Pregunta alimentación	5		
5	Trigger	3		
	Sección vertical	2		
	Sección horizontal	2		
	Display	2		
6	Led Inverso	2		
	$C_1$ incorrecto	2		
	Conexiones Inversas	2		
	$R_1$ desconectado	2		
7	Ventajas multímetro/osciloscopio	3		
TOTAL		60+10		
NOTA		70		

## Fecha de Entrega

El reporte de este laboratorio puede ser entregado hasta el miércoles 27-03-2024, mediante la plataforma Moodle del curso.

Para subir el reporte, comprimir en un solo archivo los documentos y subirlos a la plataforma con el nombre de los integrantes del grupo:

lab1\_SUSNOMBRES.rar/zip/7zip

## Referencias

- [1] M. Morris Mano. *Digital Logic and Computer Design*. Pearson Education, 2017.
- [2] st NE555. NE555 - General purpose single bipolar timer - STMicroelectronics. <https://www.st.com/en/clocks-and-timers/ne555.html>.



---

[3] Paul Horowitz and Winfield Hill. *The Art of Electronics*. Cambridge Univ. Press, 2015.