

## Laboratorio 2: Técnicas especiales para el control lógico

### 1) Objetivos

- 1) Comprender el principio de operación de los circuitos para control lógico.
- 2) Conocer los diferentes dispositivos con características lógicas especiales.
- 3) Comprender el concepto de Schmitt trigger, colector abierto y tercer estado.

### 2) Materiales y Software

- Computadora portátil o de escritorio
- Software: Multisim
- Software: TinkerCAD

### 3) Cuestionario Previo

- 1) Busque información del concepto, función y aplicación de un Schmitt trigger.
- 2) Explique el concepto de histéresis para los Schmitt trigger.
- 3) Busque información del concepto, función y aplicación del tercer estado.
- 4) Busque información del concepto, función y aplicación del colector abierto.
- 5) Investigue el concepto de lógica alambrada y resistencia de pull up.

### 4) Procedimiento y Circuitos de Medición

Schmitt Trigger

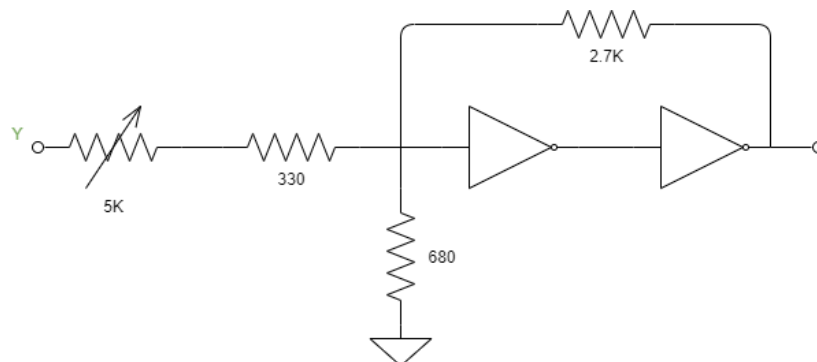


Figura 2-1. Circuito de medición 1

- 4.1 Construya el circuito de la Figura 2-1 en la plataforma TinkerCAD. (Recuerde que la plataforma no tiene una gran variedad de componentes, utilice los genéricos que están a disposición).
- 4.2 Conecte la entrada Y a la salida de un generador senoidal a 1 KHz. Ajuste la amplitud de la señal de entrada y el valor del potenciómetro de 5 k $\Omega$  para que en la salida se tenga una onda cuadrada; recuerde aplicar un offset DC a la señal de entrada para que su valor mínimo sea de 0 V. Dibuje a escala la forma de onda de salida en fase con la de entrada. (Utilice la plantilla mostrada en la Figura 2-2 y un color diferente para cada onda representada).

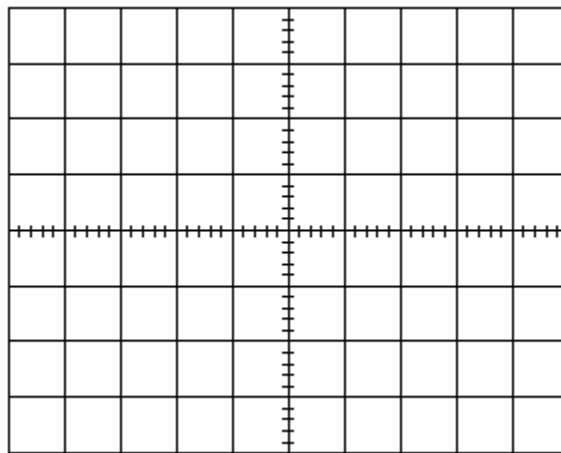


Figura 2-2. Plantilla de pantalla de osciloscopio

### Salida en Colector Abierto

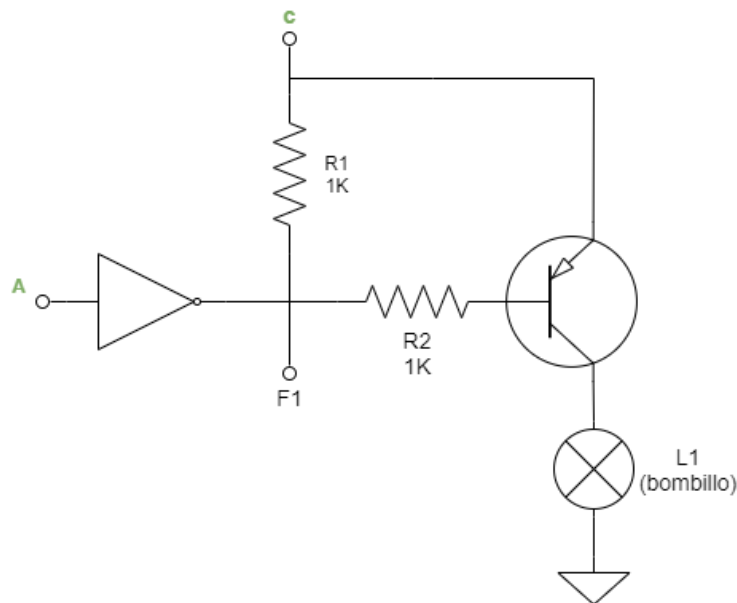


Figura 2-3. Circuito de medición 2

- 4.3 Construya el circuito de la Figura 2-3 en la plataforma TinkerCAD. (Recuerde que la plataforma no tiene una gran variedad de componentes, utilice los genéricos que están a disposición).
- 4.4 Conecte la terminal C a +5 V.
- 4.5 Cuando A=0, F1 en voltios es: \_\_\_\_\_ y el estado de L1: \_\_\_\_\_
- 4.6 Cuando A=1, F1 en voltios es: \_\_\_\_\_ y el estado de L1: \_\_\_\_\_
- 4.7 Remueva el puente entre F1 y R1 manteniendo conectado F1 y R2.
- 4.8 Cuando A=0, F1 en voltios es: \_\_\_\_\_ y el estado de L1: \_\_\_\_\_
- 4.9 Cuando A=1, F1 en voltios es: \_\_\_\_\_ y el estado de L1: \_\_\_\_\_
- 4.10 Ahora construya una AND alambrada con el circuito de la Figura 2-4.

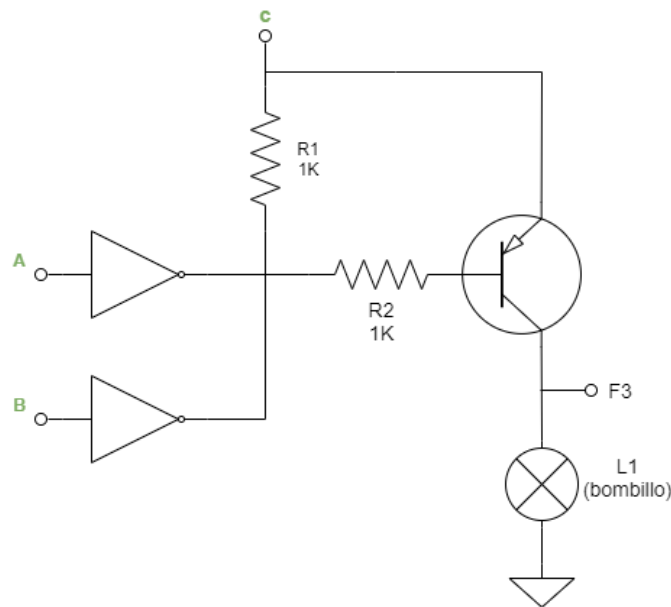


Figura 2-4. Circuito de medición 3

- 4.11 Deje C conectado a +5 V, mida el valor de la tensión en F3 y observe el estado de L1. Note que un 1 lógico equivale a +5 V. Llene la Tabla 2-1. (Por las limitaciones en los componentes del simulador TinkerCAD aparecerá como que el integrado 74HC04 se daña al realizar los cambios, para los propósitos de la práctica, este daño se puede ignorar).

Tabla 2-1. Comportamiento colector abierto

A	B	F3 (V)	L1 (estado)
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

4.12 ¿El comportamiento es de una compuerta de qué tipo? \_\_\_\_\_

### Tercer Estado

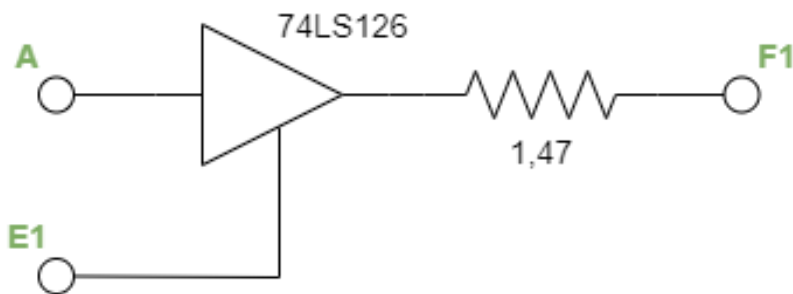


Figura 2-5. Circuito de medición 4

4.13 Arme el circuito de la Figura 2-5 en Multisim. Llene la Tabla 2-2 registrando los valores en voltios de F1 para cada combinación de entradas.

Tabla 2-2. Compuerta básica con tercer estado

INPUT		OUTPUT
E1	A	F1 (V)
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

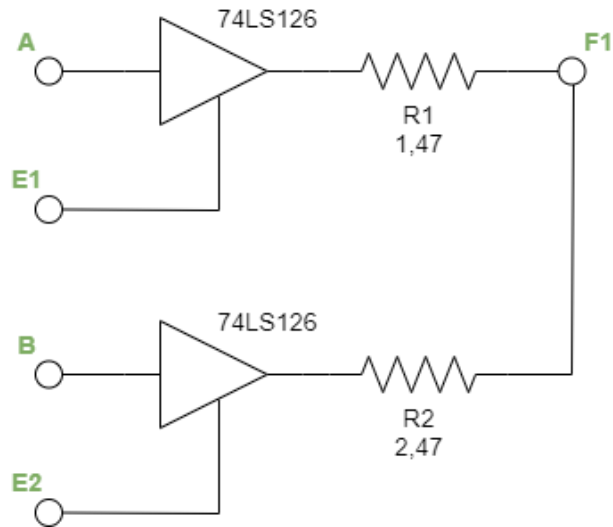


Figura 2-6. Circuito de medición 5

- 4.14 Construya el circuito de la Figura 2-6 en Multisim.
- 4.15 Coloque las entradas E1 y E2 a "1". Mida la tensión en R1, coloque la terminal positiva de la punta de prueba a la salida de la compuerta, llene la Tabla 2-3.

Tabla 2-3. Circuito con control de tercer estado

E1 = E2 = 1		Tensión ( $\pm \Delta$ V)
B	A	VR1
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

- 4.16 Mida el voltaje en R1 cuando  $E1 \neq E2$  y  $A \neq B$ . ¿Hay alguna caída de tensión en R1?

## 5) Evaluación

- 5.1 ¿Por qué no se recomienda trabajar sin resistencia de pull up en un integrado con funcionalidad de colector abierto?
- 5.2 ¿Cuáles son las características eléctricas del tercer estado (también llamado de alta impedancia)?
- 5.3 ¿A qué se debe el valor de tensión obtenido en el punto 4.16 del experimento?