



**TECNOLOGICO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE ECATEPEC**



**DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y  
TELEMÁTICA**

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

**ASIGNATURA: OPTOELECTRÓNICA**

**REALIZÓ:**

**RAUL NAVA CERVANTES**

**SEPTIEMBRE 2009.**

# PRESENTACIÓN

Es de vital importancia en el proceso enseñanza- aprendizaje que el alumno canalice los conocimientos teóricos adquiridos en el salón de clase, llevándolos al terreno práctico y comprobando que los resultados obtenidos corresponden precisamente a lo determinado previamente en un análisis basado en dicha teoría.

El presente manual de prácticas de laboratorio para la asignatura de Optoelectrónica busca proporcionar un apoyo al estudiante para la realización de ejercicios en laboratorio que fortalezcan y reafirmen los conocimientos adquiridos de su profesor en el aula.

El manual consta de varias practicas que corresponden precisamente a temas abordados en la asignatura de Optoelectrónica y se realizaron buscando facilitarle al estudiante el desarrollo de las mismas llevándolo paso a paso en cada ejercicio.

Es importante que el estudiante realice un reporte de resultados obtenidos de cada una de las prácticas donde comente sus experiencias, observaciones y dificultades que tuvo en su realización. Este reporte deberá ser revisado por el profesor que imparte la materia, quien aclarará al alumno, si fura el caso, sus dudas e interrogantes que surgieran.

# ÍNDICE

PRÁCTICA 1. FOTOCONDUCTOR

PRÁCTICA 2. DIODO EMISOR DE LUZ

PRÁCTICA 3. FOTODIODO

PRÁCTICA 4. FOTOTRANSISTOR

PRÁCTICA 5. DISPLAY

PRÁCTICA 6. OPTOACOPLADOR



**TECNOLOGICO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE ECATEPEC**



# **PRÁCTICAS DE OPTOELECTRÓNICA**

**PROFESOR: RAUL NAVA CERVANTES**

# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

## OPTOELECTRÓNICA

### PRÁCTICA No. 1

### FOTOCONDUCTOR

#### OBJETIVOS:

El alumno describirá y explicará con claridad sobre el funcionamiento y operación de la Fotorresistencia, comprobará su operación en circuitos electrónicos y podrá diseñar circuito fotosensores básicos.

#### CONSIDERACIONES:

- Investigar sobre la operación del transistor como conmutador.
- Investigar sobre el principio de operación de la fotorresistencia.
- Investigar sobre los parámetros eléctricos del transistor BC548B. (agregarlos al reporte de esta práctica).

#### MATERIAL EMPLEADO:

- Transistor BC548 B
- Resistores de  $100\Omega$ ;  $1K\Omega$ ;  $15K\Omega$ ;  $470\Omega$  a  $\frac{1}{2}$  W.
- Relevador de 6 o 12 VCD
- Potenciómetro de  $20K\Omega$
- Fotorresistencia
- Lámpara de 12 V, .5 W.

#### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

- 1.- Medir con un multímetro el valor de la Fotorresistencia en completa oscuridad y anotar el valor en la tabla 1.

2.- Medir con un multímetro el valor de la Fotorresistencia haciendo incidir luz en ella. Anotar el valor en la tabla 1.

Valor de la Fotorresistencia	
Con luz	
Sin luz	

Tabla 1

3.- Montar el circuito de la figura 1.

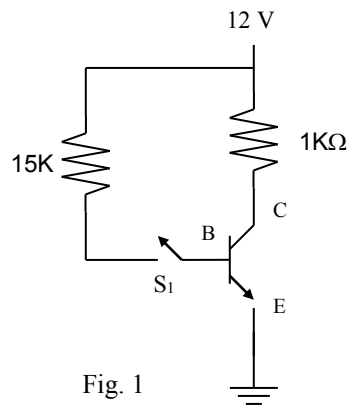


Fig. 1

4.- Abrir y cerrar el interruptor  $S_1$ . Medir en cada caso con un multímetro  $I_B$ ,  $I_C$  y  $V_{CE}$ . Anotar los resultados en la tabla 2.

Interruptor	$I_B$	$I_C$	$V_{CE}$	Estado del Transistor (Corte o Saturación)
Abierto				
Cerrado				

Tabla No. 2

5.- Montar el circuito de la figura 2.

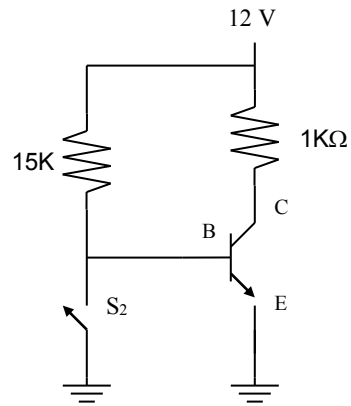


Fig. 2

6.- Abrir y cerrar el interruptor S<sub>2</sub>. Medir en cada caso con un multímetro I<sub>B</sub>, I<sub>C</sub> y V<sub>CE</sub>. Anotar los resultados en la tabla 3.

Interruptor	I <sub>B</sub>	I <sub>C</sub>	V <sub>CE</sub>	Estado del Transistor (Corte o Saturación)
Abierto				
Cerrado				

Tabla No. 3

7. Montar el circuito de la figura 3 y comprobar la operación de la fotorresistencia, con luz y sin luz, anotando en la tabla 4 el estado del relevador (“activado” o “no activado”) y verificar con un multímetro sus contactos (“abiertos” o “cerrados”).

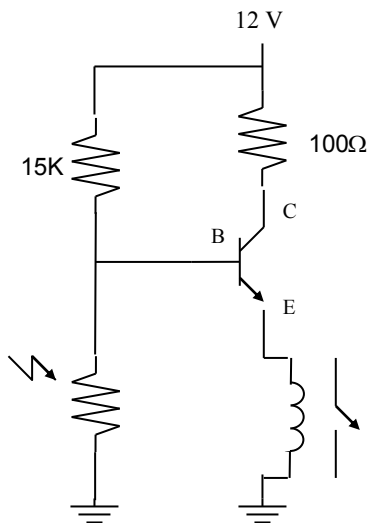


Fig. 3

Fotorresistencia	Relevador activado o desactivado.	Contacto Cerrado o abierto
Con luz		
Sin luz		

Tabla No. 4

8.- Conectar en los contactos del relevador una pequeña lámpara, como se muestra en la figura 4 y comprobar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en la fotorresistencia. Llenar la tabla No. 5.

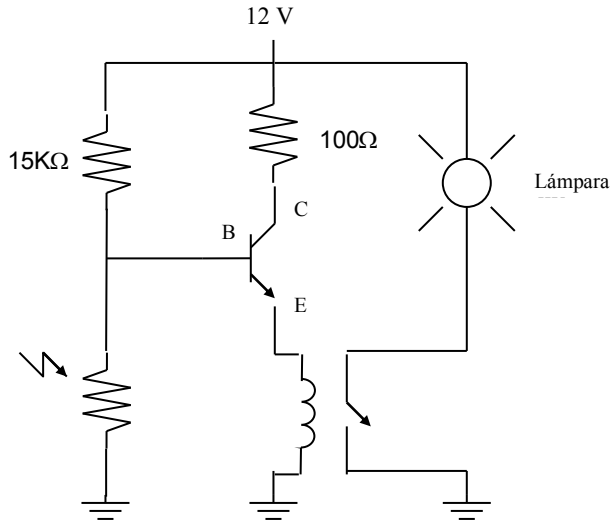


Fig. 4

Fotorresistencia	Lámpara encendida o apagada
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 5

9.- Montar el circuito de la figura 6. y verificar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en la fotorresistencia. Llenar la tabla No. 6.

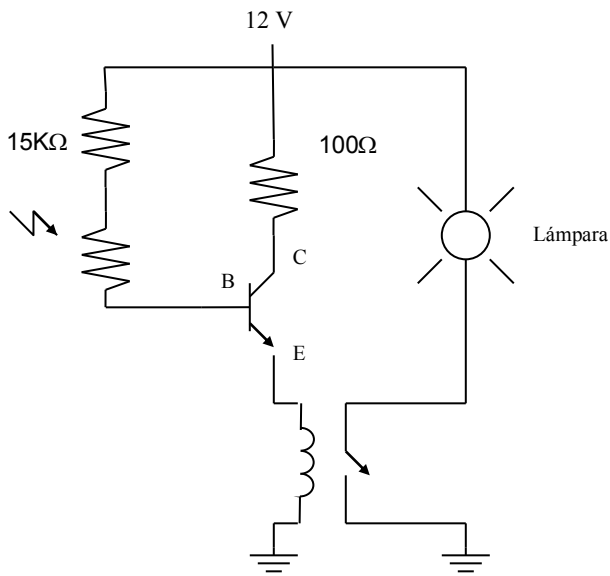


Fig. 5

Fotorresistencia	Lámpara encendida o apagada
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 6



10.- Montar el circuito de la figura 6 y verificar su operación. Se deberá ajustar el potenciómetro previamente para que el circuito conmute apropiadamente al incidir o dejar de incidir luz en la fotorresistencia.

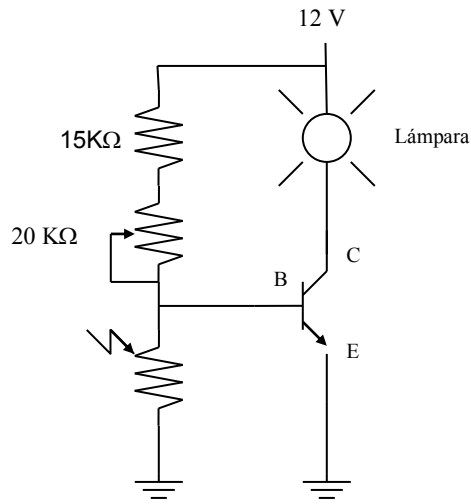


Fig. 6

Fotorresistencia	Lámpara encendida o apagada
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 7

### REPORTE ESCRITO:

El alumno realizará un reporte escrito de la práctica que deberá contener:

- Los resultados obtenidos en cada punto de la práctica.
- Conclusiones al final de la práctica.
- Problemas encontrados para su realización.

# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

## OPTOELECTRÓNICA

### PRÁCTICA No. 2

#### DIODO EMISOR DE LUZ (LED)

#### OBJETIVOS:

El alumno describirá y explicará con claridad sobre el principio de operación del Diodo Emisor de Luz, comprobará su funcionamiento y podrá incorporar el uso de este dispositivo en circuitos electrónicos.

#### CONSIDERACIONES:

- Investigar sobre el principio de operación del Diodo Emisor de Luz, y sus parámetros importantes.
- Investigar sobre la configuración del Temporizador 555 como Astable y Monoestable.

#### MATERIAL EMPLEADO:

- Temporizador Monoestable con 555
- LED's: rojos, verdes, amarillos y transparente.
- Transistor BC548 B
- Resistores de  $100\ \Omega$ ;  $470\ \Omega$ ;  $15K\ \Omega$  a  $\frac{1}{2}\ W$ .
- Fotorresistencia
- Lámpara de 12 V, .5 W.

#### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA:

1. Montar el circuito de la figura 1, fijando el voltaje de la fuente en 0 Volts.

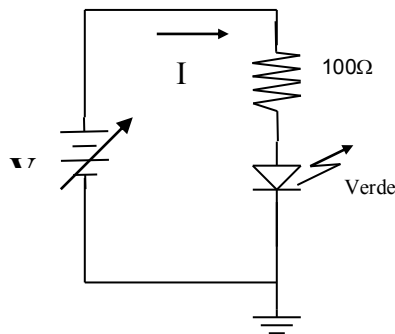


Fig. 1

- 2.- Subir el voltaje de la fuente poco a poco hasta que el LED encienda a su intensidad normal. Medir la corriente  $I_f$  en el circuito y anotarlo en la tabla 1. También medir y anotar el voltaje  $V_f$  en las terminales del LED .
- 3.- Repetir el punto 1 y 2 para los LED's rojo y amarillo y transparente, anotando los datos en la tabla 1.

LED	$I_f$	$V_f$
VERDE		
ROJO		
AMARILLO		
TRANSPARENTE		

Tabla No 1

Nota: Los valores obtenidos de  $I_f$  y  $V_f$  y anotados en la tabla 1 se tomarán como **parámetros característicos** del LED correspondiente.

- 4.-, Montar el circuito de la figura 2 y medir el valor del voltaje de salida  $V_o$  estando el transistor en corte y saturación. Llenar la tabla 2.

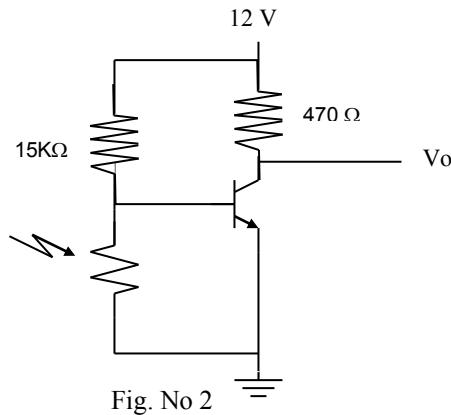
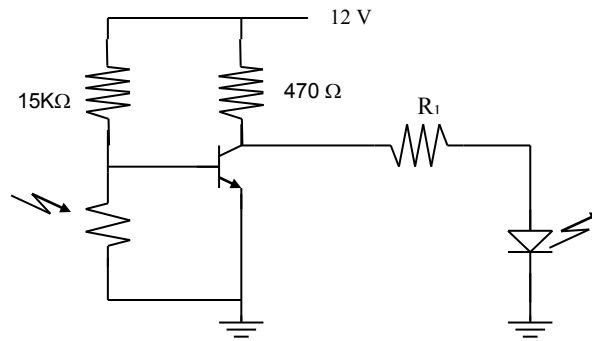


Fig. No 2

Fotorresistencia	Transistor	$V_o$
Con luz	En corte	
Sin luz	En Saturación	

Tabla No 2

- 5.- Conectar a la salida del circuito anterior un LED verde junto con una resistencia limitadora  $R_1$ . Para esto, se tendrá que calcular previamente el valor de  $R_1$  de acuerdo al circuito y a los datos de  $I_f$  y  $V_f$  que se tienen del LED. Verificar la operación del circuito observando el encendido y apagado del LED cuando incide o deja de incidir luz en la fotorresistencia.
- 6.- Medir la corriente que circula por el LED así como el voltaje en sus terminales. Anotar los resultados en la tabla 3 y verificar que correspondan a los valores ya obtenidos en la tabla 1.



LED	$V_o$ corte	Valor de $R_1$ calculado	$V_f$ medido	$I_f$ medida
Verde				
Rojo				
Amarillo				
Transparente				

Tabla No 3

7.- Repetir los puntos 5 y 6 para los LED's rojo, amarillo y transparente.

8.- Calcular el valor de  $R_2$  para conectar dos LED's rojos en serie a la salida de un circuito temporizador monoestable (555) con pulso de salida de 2 segundos. Medir la corriente que circula por los LED's y el voltaje en las terminales de cada uno. Llenar la tabla 4

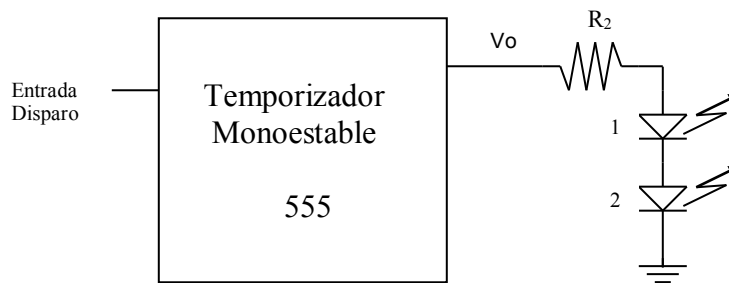


Fig. No 4

LED	$V_o$	$I_f$	$V_f$	Valor de $R_2$
Rojo 1				
Rojo 2				

### REPORTE ESCRITO:

El alumno realizará un reporte escrito de la práctica que deberá contener:

- Los resultados obtenidos en cada punto de la práctica.
- Conclusiones al final de la práctica.
- Problemas encontrados para su realización.

# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

## OPTOELECTRÓNICA

### PRÁCTICA No. 3

#### FOTODIODO

#### OBJETIVOS:

El alumno describirá y explicará con claridad sobre el principio de operación del Fotodiodo, comprobará su funcionamiento y operación aplicando al dispositivo la polarización adecuada en circuitos electrónicos y podrá diseñar circuitos fotosensores básicos.

#### CONSIDERACIONES:

- Investigar sobre la configuración del Temporizador 555 como Astable y Monoestable.
- Investigar sobre el principio de operación del Fotodiodo.

#### MATERIAL EMPLEADO:

- Temporizador 555.
- LED rojo y LED infrarrojo.
- Transistor BC548 B.
- Resistores de  $100\ \Omega$  ;  $10\ \text{K}\Omega$  ;  $1.5\ \text{K}\Omega$  ;  $5.2\ \text{K}\Omega$  ;  $560\ \text{K}\Omega$  a  $\frac{1}{2}\ \text{W}$ .
- Fotodiodo.
- Lámpara de 12 V, .5 W.

#### DESARROLLO DE LA PRACTICA:

- 1.-Montar el circuito de la figura 1, fijar el voltaje de la fuente en 0 Volts y mantener el fotodiodo en completa oscuridad.

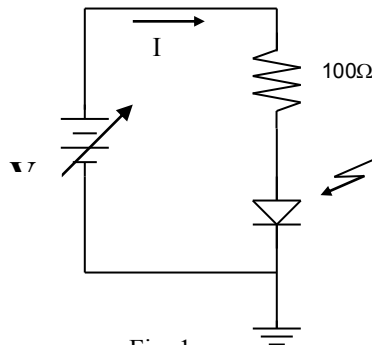


Fig. 1

2.- Subir lentamente el voltaje de la fuente de acuerdo a los valores de la tabla 1, medir el voltaje y la corriente en el Fotodiodo y anotarlos en la tabla1.

Voltaje en la Fuente	.2 V	.4 V	.6 V	.7 V	.8 V	.9 V	1 V	1.5	2
Voltaje en el Fotodiodo									
Corriente en el Fotodiodo									

Tabla No. 1

3.- Elaborar una gráfica de Corriente – Voltaje para el Fotodiodo con los valores de la tabla 1.

4.- Fijar el voltaje de la fuente en 2V y hacer incidir una fuente luminosa al Fotodiodo. Observar si hay variación en la cantidad de corriente que circula por el dispositivo. Llenar la tabla No, 2.

Voltaje en el fotodiodo	
Corriente en el Fotodiodo	

Tabla No. 2

5.- Fijar el voltaje de la fuente en cero volts. Invertir el Fotodiodo y montar el circuito de la figura 2. En completa oscuridad el fotodiodo , subir lentamente el voltaje de la fuente de acuerdo a los valores de la tabla 3, medir el voltaje y la corriente en el fotodiodo y anotarlos en la tabla 3.

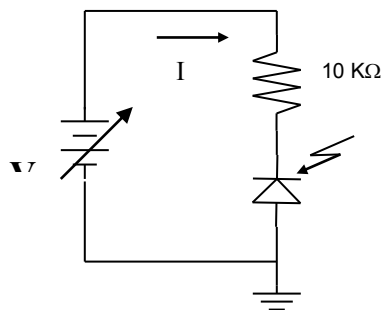


Fig. No. 2

Voltaje en la Fuente	.2 V	.4 V	.6 V	.7 V	.8 V	1 V	1.5 V	2 V	5 V
Voltaje en el Fotodiodo									
Corriente en el Fotodiodo									

Tabla No. 3

6.- Fijar el voltaje de la fuente en cero volts. Ahora aplicarle luz al Fotodiodo y subir lentamente el voltaje de la fuente como en el paso anterior. Medir el voltaje y la corriente en el Fotodiodo y anotarlos en la tabla 4.

Voltaje en la Fuente	.2 V	.4 V	.6 V	.7 V	.8 V	1 V	1.5 V	2 V	5 V
Voltaje en el Fotodiodo									
Corriente en el Fotodiodo									

Tabla No. 4

7.- Elaborar una gráfica de Corriente – Voltaje para el Fotodiodo con los valores de la tabla 4.

8.-, Montar el circuito de la figura 3 y verificar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en el Fotodiodo. Llenar la tabla 5.



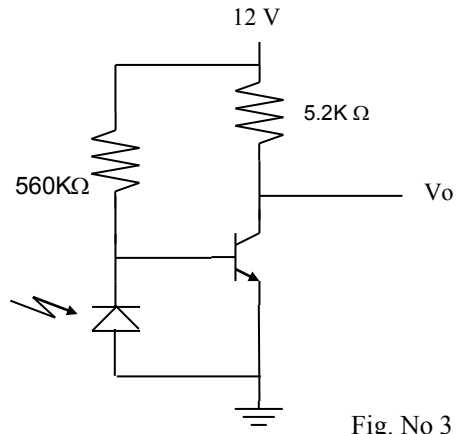


Fig. No 3

Fotodiodo	Vo
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 5

9.- Conectar a la salida del circuito anterior un LED junto con su resistencia limitadora R1. Observar el LED en el momento en que le llega y le deja de llegar luz al fotodiodo. Analizar el funcionamiento del circuito. Llenar la tabla 6.

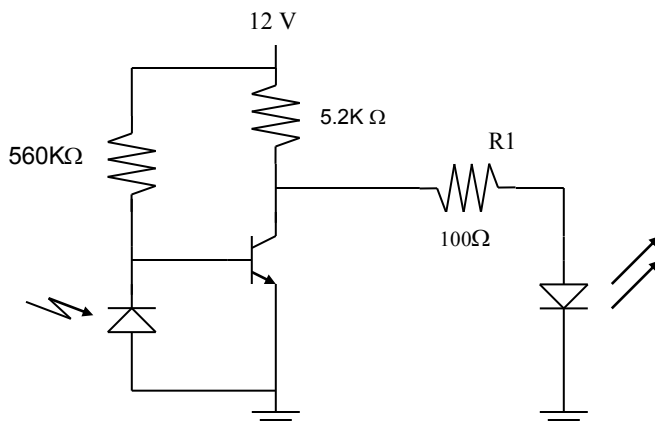


Fig No. 4

Fotodiodo	LED (encendido o apagado)
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 6

10.- Montar el circuito de la figura 5 empleando el mismo valor para R1 que en el punto anterior y verificar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en el Fotodiodo. Llenar la tabla 7.

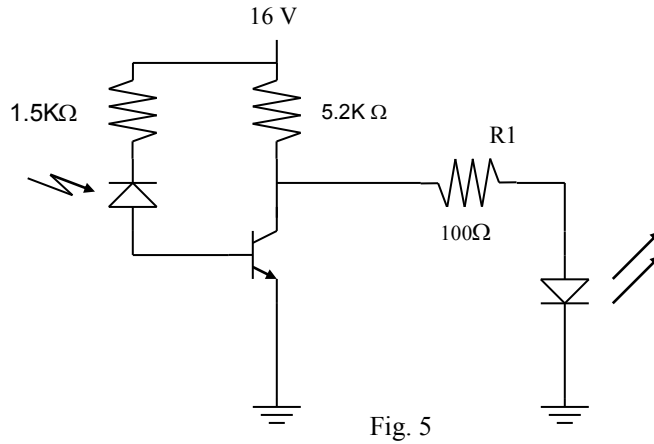


Fig. 5

<b>Fotodiodo</b>	<b>LED (encendido o apagado)</b>
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 7

11.- Montar el circuito de la figura 5 ajustando previamente el temporizador para que entregue una señal de 2 pulsos por segundo. Verificar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en el Fotodiodo. Llenar la tabla 8.

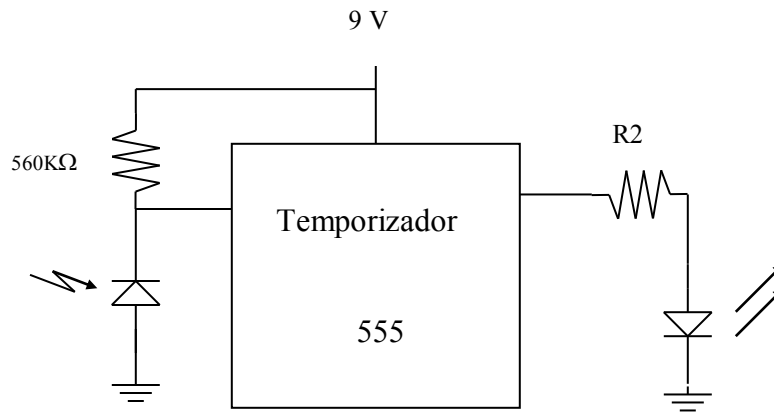


Fig. No 6

Fotodiodo	Temporizador (encendido o apagado)
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 8

### REPORTE ESCRITO:

El alumno realizará un reporte escrito de la práctica que deberá contener:

- Los resultados obtenidos en cada punto de la práctica.
- Conclusiones al final de la práctica.
- Problemas encontrados para su realización.

# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

## OPTOELECTRÓNICA

### PRÁCTICA No. 4

### FOTOTRANSISTOR

#### OBJETIVOS:

El alumnos describirá y explicará con claridad sobre el principio de operación del Fototransistor, comprobará su funcionamiento en circuitos electrónicos y podrá diseñar circuito fotosensores básicos empleando este dispositivo.

#### CONSIDERACIONES:

- Investigar sobre el principio de operación del Fototransistor.
- Investigar sobre los parámetros importantes en el Fototransistor.

#### MATERIAL EMPLEADO:

- LEDs rojo y amarillo.R
- LED Bicolor
- LED Infrarrojo.
- Transistor BC548 B.
- Resistores de: 100  $\Omega$ ; 560 $\Omega$ ; 1.5 K $\Omega$ ; 2.2K $\Omega$ ; 3.3 K $\Omega$ ; 5.5 K $\Omega$ ; 330 K $\Omega$ ; 470 K $\Omega$  a  $\frac{1}{2}$  W
- Fototransistor de 3 terminales (luz visible)
- Fototransistor Infrarrojo
- Lámpara de 12 V- .5 W.
- Relevador de 12 V. 1 polo, 2 tiros.

#### DESARROLLO DE LA PRACTICA:

1.-Montar el circuito de la figura 1, fijando el voltaje de la fuente en 0 Volts.

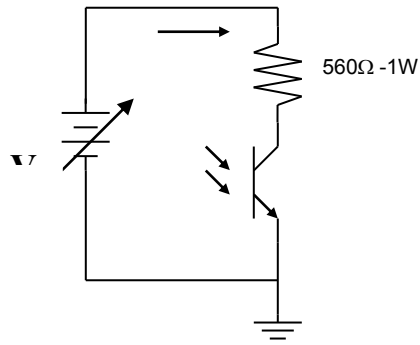


Fig. 1

2.- Subir V poco a poco de acuerdo a lo indicado en la tabla 1, medir el voltaje y la corriente en el fototransistor cuando está en completa oscuridad y cuando incide luz en el. Llenar la tabla 1.

Voltaje en la Fuente	6V	8 V	10 V	12 V	15 V	18 V	20 V	22V	25 V
Voltaje en el Fototransistor sin luz									
Voltaje en el Fototransistor con luz									
Corriente en el Fototransistor sin luz									
Corriente en el Fototransistor con luz									

Tabla No. 1

3.-, Montar el circuito de la figura 2 y verificar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en el Fototransistor. Llenar la tabla 2.

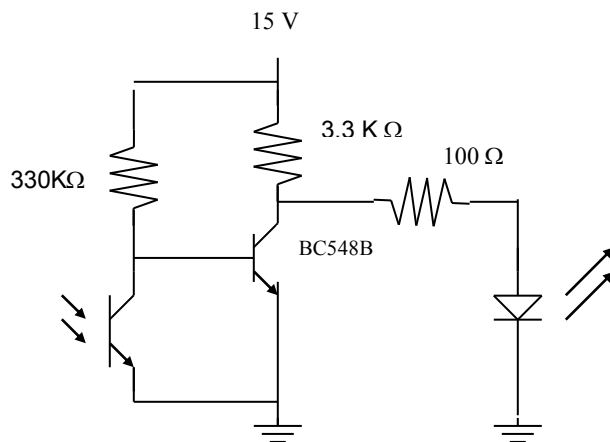


Fig. No 2

Fototransistor	LED (encendido o apagado)
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 2

4.-, Montar el circuito de la figura 3 y verificar la operación del circuito al incidir o dejar de incidir luz en el Fototransistor. Llenar la tabla 3.

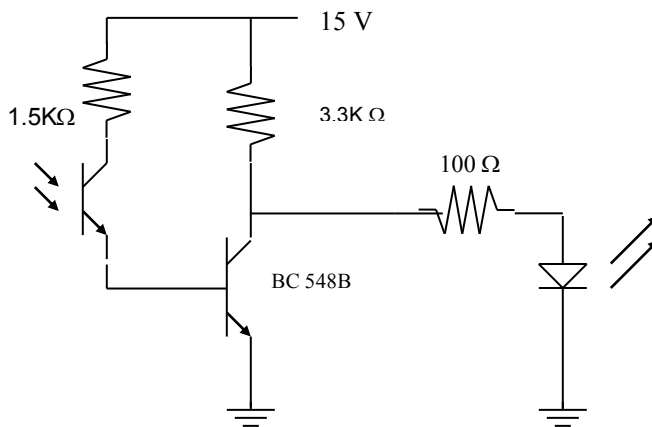


Fig. 3

Fototransistor	LED (encendido o apagado)
Con luz	
Sin luz	

Tabla No. 3

5.-Montar el circuito de la figura 4, y comprobar el funcionamiento del LED bicolor.

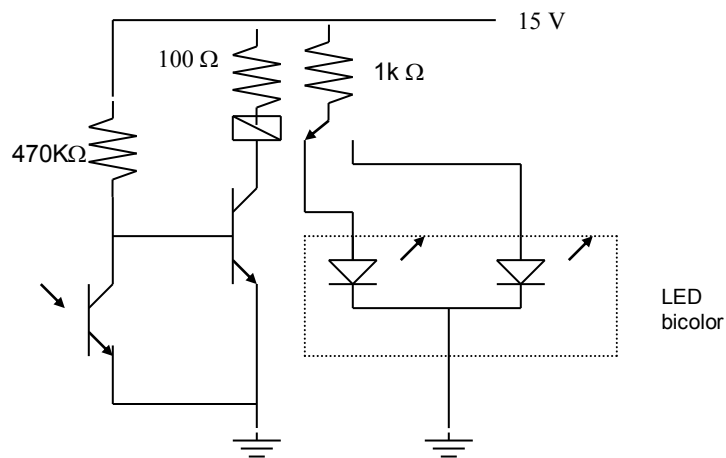


Fig. 4

6.-, Montar el circuito de la figura 5, ajustando el generador a una señal de salida de 5 V senoidal y 10 Hz. Esta señal deberá ser totalmente positiva. Alinear el LED del generador (amarillo) con el fototransistor del circuito a manera que la luz del LED incida en el Fototransistor. Conectar el osciloscopio a la salida del circuito (en paralelo con el LED rojo) y verificar la operación del circuito. Dibujar la señal registrada por el osciloscopio.

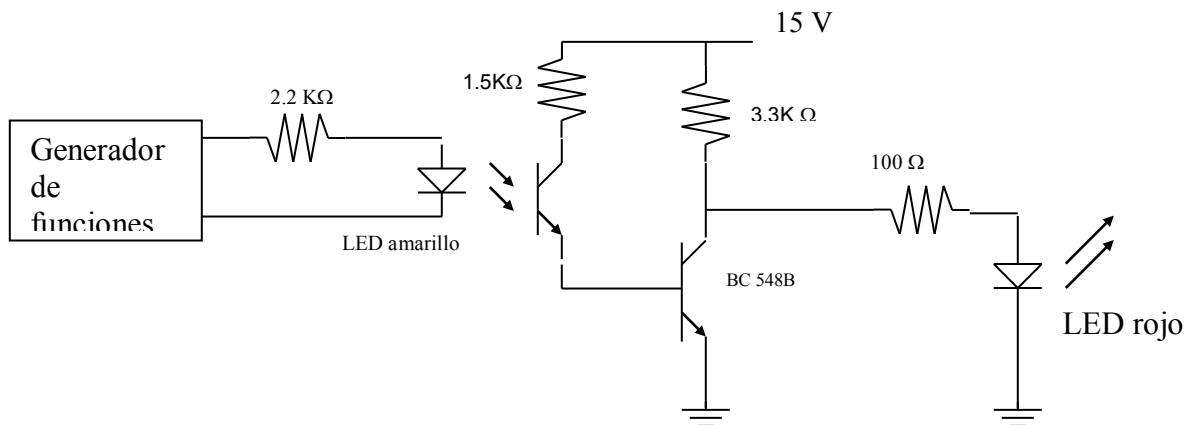


Fig. 5

7.- Aumentar lentamente la frecuencia del generador y observar la señal de salida en el osciloscopio. Anotar la frecuencia mas alta a la que responda satisfactoriamente el circuito.

8.- Cambiar el LED del generador (Amarillo) y el Fototransistor por unos que manejen señal infrarroja y repetir los pasos 5 y 6.

#### REPORTE ESCRITO:

El alumno realizará un reporte escrito de la práctica que deberá contener:

- Los resultados obtenidos en cada punto de la práctica.
- Conclusiones al final de la práctica.
- Problemas encontrados para su realización.



# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

## OPTOELECTRÓNICA

### PRÁCTICA No. 5

#### DISPLAY

#### OBJETIVOS:

El alumno describirá y explicará con claridad sobre el funcionamiento y operación del Display de 7 segmentos, comprobará su utilidad en circuitos electrónicos digitales y podrá incorporar el uso de este dispositivo en circuitos donde se requiera visualizar el resultado con caracteres numéricos.

#### CONSIDERACIONES:

- Investigar sobre la operación y manejo del Display de 7 segmentos ánodo y cátodo común.
- Investigar sobre la operación del Decodificador BCD/ 7 segmentos.

#### MATERIAL EMPLEADO:

- Display de 7 segmentos, ánodo común.
- Display de 7 segmentos, cátodo común.
- Decodificador BCD/7segmentos (C.I. 7446 o 7447A) (ánodo común)
- Decodificador BCD/7segmentos (C.I. 7448 o 7449) (cátodo común)
- 7 Resistencias de  $270 \Omega$  a 1/4 W
- 7 Interruptores miniatura.
- Transistor BC 548B.

#### DESARROLLO DE LA PRACTICA:

- 1.- Montar el circuito de la Figura 1 y comprobar el funcionamiento del Display de 7 segmentos cátodo común mediante interruptores independientes para cada segmento. Cerrar o abrir los interruptores apropiados para que se puedan visualizar en el display cada uno de los números del 0 al 9 y llenar la tabla No. 1.

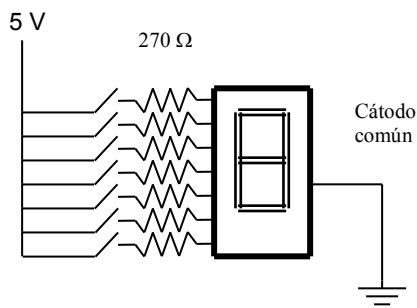


Fig. No. 1

Interruptores							Display
a a/c	b a/c	c a/c	d a/c	e a/c	f a/c	g a/c	
							0
							1
							2
							3
							4
							5
							6
							7
							8
							9

Tabla No. 1

a.- Abierto  
c.- Cerrado

- 2.- Cambiar el Display por uno de ánodo común y hacer las modificaciones necesarias al circuito para verificar la operación del Display. Dibujar el nuevo circuito junto con la tabla correspondiente.
- 3.- Montar el circuito de la Figura No.2 y comprobar el funcionamiento del Display de ánodo común manejado por el Decodificador BCD/ 7 segmentos (7447A). A la entrada del decodificador poner las combinaciones necesarias de niveles lógicos (0 al 15 en código BCD) de acuerdo a la tabla No. 2. Observar los niveles lógicos en las salidas del Decodificador y lo mostrado en el Display . Completar la tabla con los datos obtenidos.

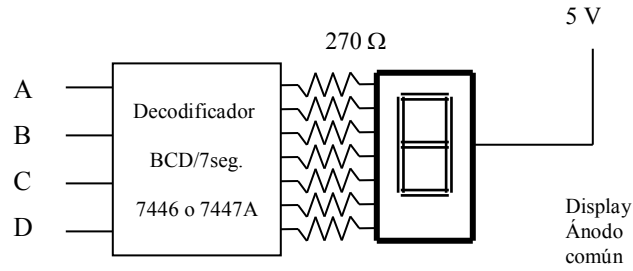


Fig. No. 2

Entradas				Salidas							
D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g	Display
0	0	0	0								
0	0	0	1								
0	0	1	0								
0	0	1	1								
0	1	0	0								
0	1	0	1								
0	1	1	0								
0	1	1	1								
1	0	0	0								
1	0	0	1								
1	0	1	0								
1	0	1	1								
1	1	0	0								
1	1	0	1								
1	1	1	0								
1	1	1	1								

Tabla No. 2

4.- Montar el circuito de la Figura No.3 y comprobar el funcionamiento del Display de cátodo común manejado por el Decodificador BCD/ 7 segmentos (7448 o 7449). A la entrada del decodificador poner las combinaciones necesarias de niveles lógicos (0 al 15 en código BCD) Observar los resultados a la salida del Decodificador y elaborar una tabla con los datos de entrada y salida del Decodificador, así como lo mostrado en el Display (similar a la tabla No 2)

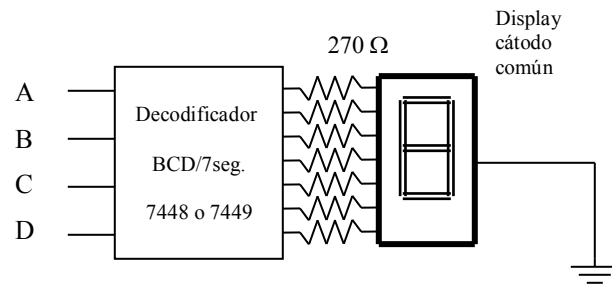


Fig. No. 3

### REPORTE ESCRITO:

El alumno realizará un reporte escrito de la práctica que deberá contener:

- Los resultados obtenidos en cada punto de la práctica.
- Conclusiones al final de la práctica.
- Problemas encontrados para su realización.

# TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ECATEPEC

## OPTOELECTRÓNICA

### PRÁCTICA No. 6

#### OPTOACOPLADOR

#### OBJETIVOS:

El alumnos describirá y explicará con claridad sobre el principio de operación del optoacoplador con salida transisto y salida Darlington, comprobará su funcionamiento y utilidad en el acoplamiento de circuitos y podrá diseñar circuito empleando este dispositivo.

#### CONSIDERACIONES:

- Investigar sobre las características de operación del Optoacoplador 4N26.
- Investigar sobre las características de operación del Optoacoplador 4N30.

#### MATERIAL EMPLEADO:

- Optoacoplador 4N26.
- Optoacoplador 4N30.
- Resistencias de 330  $\Omega$ ; 420 $\Omega$ ; 3.3k $\Omega$  . Todas a 1/4 W

#### DESARROLLO DE LA PRACTICA:

- 1.- Montar el circuito de la figura 1 y ajustando el generador, aplicar a la entrada del Optoacoplador una señal senoidal de .4 Vpp , totalmente positiva (de 1 a 1.4 V), con una frecuencia de 1 KHz. Observar en el osciloscopio la señal de salida Vo. Compararla con la señal de entrada. Dibujar ambas señales indicando sus niveles de voltaje.

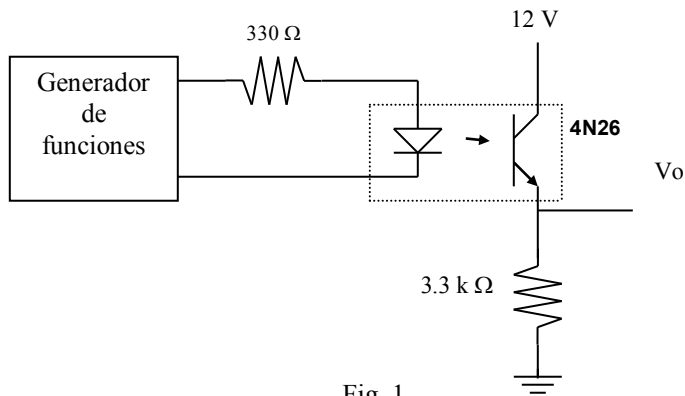


Fig. 1

Nota.- Si la señal de salida  $V_o$  es muy grande y por lo mismo aparece recortada, ajustar la señal de entrada disminuyendo su amplitud con la perilla correspondiente en el generador de funciones, igualmente haga los ajustes necesarios en el generador de funciones para que la señal de entrada se reproduzca completamente a la salida.

- 2.- Montar el circuito de la Figura 2 y aplicar a la entrada del Optoacoplador una señal cuadrada de .5 Vpp , totalmente positiva (de 1 a 1.5 V), con una frecuencia de 1 KHz. A la salida deberá observar una señal cuadrada de la misma frecuencia pero con una amplitud mayor. Dibujar ambas señales y medir los tiempos de retardo  $t_d$ ,  $t_r$ ,  $t_s$  y  $t_f$  en el optoacoplador.

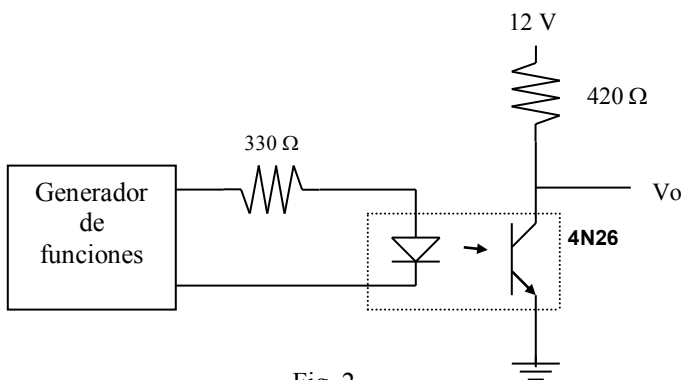


Fig. 2

- 3.- Aumentar la frecuencia de la señal de entrada y anotar en la tabla 1 la máxima frecuencia a la que el optoacoplador puede responder, esto es, donde los niveles de voltaje de la señal de salida sean reconocidos como niveles lógicos. Dibujar ambas señales, de entrada y salida.

Frecuencia máxima	
-------------------	--

Tabla 1

- 4.- Utilizando un Optoacoplador con salida Darlington (4N30) construir el circuito de la figura 3. Aplicar nuevamente a la entrada del Optoacoplador una señal senoidal de .4 Vpp , totalmente positiva (de 1 a 1.4 V), con una frecuencia de 1 KHz. Haga los ajustes necesarios en el generador de funciones para que la señal de entrada se reproduzca completamente a la salida. Dibujar la señal de entrada y de salida indicando sus niveles de voltaje. Comparar la señal que entrega este circuito a la que entregó el circuito de la figura 1. e indique cual es la diferencia.

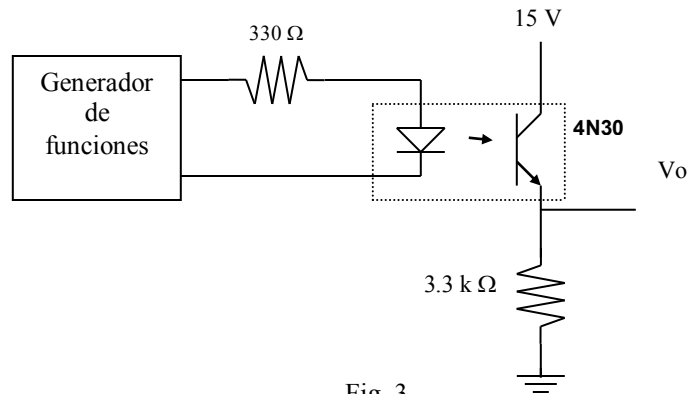


Fig. 3

#### REPORTE ESCRITO:

El alumno realizará un reporte escrito de la práctica que deberá contener:

- Los resultados obtenidos en cada punto de la práctica.
- Conclusiones al final de la práctica.
- Problemas encontrados para su realización.