



INFORME DE TRABAJO PRÁCTICO N°3

Cátedra:

Optoelectrónica

Alumnos:

Monroy Acosta, Jose Ivan || M.U:00881

Coronel Cristian Edgardo || M.U: 048

Introducción.....	2
Experimento N°1.....	2
Experimento N°2.....	4
Análisis por medio de la Recta de Carga Estática.....	6
Conclusiones.....	7
Causas de error.....	7
Documentación:.....	7

Introducción

En el presente trabajo se expondrán los resultados obtenidos de los experimentos propuestos por la cátedra acerca del uso de un emisor infrarrojo y un fototransistor como conmutador entre el corte y la saturación. Se dispondrá de cálculos teóricos que respalden las conclusiones, mediciones empíricas ya su vez de los inconvenientes que se atravesaron a la hora de realizar el experimento.

En el primer experimento se nos solicitó el cálculo de una resistencia como condición de diseño para el circuito formado por el emisor infrarrojo. En el segundo experimento se nos solicitó determinar si la polarización de un fototransistor sensible a el espectro IR era capaz de hacer conmutar un transistor 2N2222A con el fin de que transite del corte a la saturación

Experimento N°1

El circuito propuesto fue el siguiente:

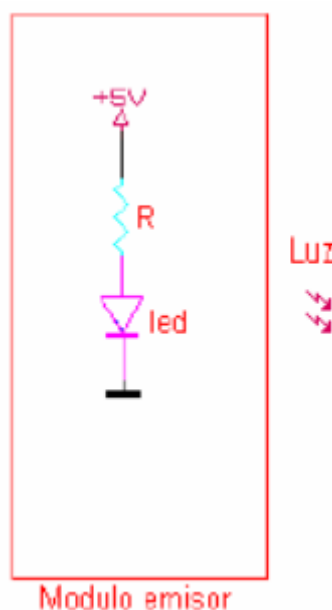


Imagen N°1: Emisor propuesto

Se nos solicitó calcular la Resistencia para que la máxima corriente sea de 90mA. A su vez se nos pide verificar si, cuando pasa dicha corriente, la misma levantaba temperatura. Si desarrollamos la malla tendremos lo siguiente:

$$V_{in} - I r - V_d = 0$$

Si despejamos la resistencia tendremos que:

$$r = (V_{in} - V_d) / I$$

$$r = (5V - 1V) / 90mA$$

$$r = 44\Omega$$

El valor comercial mas cercano es de 47 Ω .

A la hora de realizar la medición se obtuvo una corriente de 71.6 mA, lo que difiere del cálculo teórico.

Se procedió a determinar si la resistencia se calentaba, a lo cual la respuesta fue positiva. El tipo de resistencia utilizada fue con recubrimiento de carbón, las cuales soportan como máximo de 0.5W. Si realizamos el cálculo teórico, tendremos de que:

$$P = V * I$$

$$P = 4V * 71.6mA$$

$$P = 286.4 mW$$

Este es un resultado que comienza a aproximarse al punto máximo, por lo que es normal que la resistencia adquiriera una leve temperatura.



Imagen N°2: Medición de Corriente en Emisor

Cuando se procede a medir el fototransistor con el multímetro en modo continuidad no entrega ningún valor debido a que el fototransistor no está polarizado (lo hace cuando su base tiene iluminación IR) y es por eso que no tiene ningún valor entre los terminales.

Experimento N°2

El circuito propuesto se expone a continuación

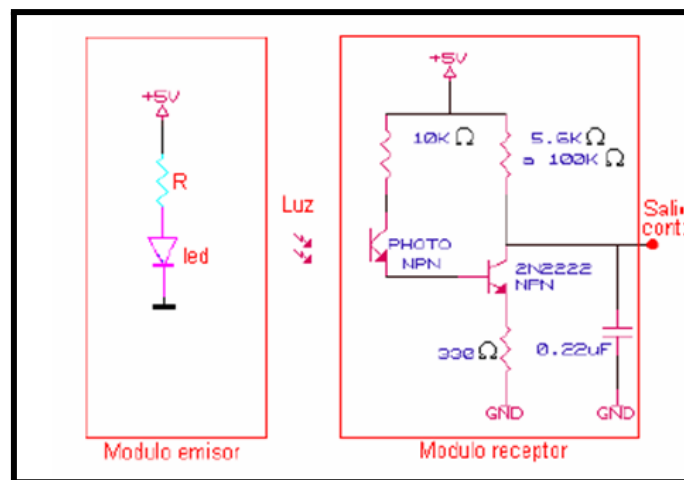


Figura N°3: Circuito de Conmutación Propuesto

En este experimento se nos solicitó determinar si al polarizar el fototransistor con el emisor construido en el experimento N°1, el transistor 2N2222A cambiaba de corte a saturación, o al menos de un nivel alto a uno bajo de cara a su salida. Con ello:

La construcción física del circuito propuesto fue el siguiente:

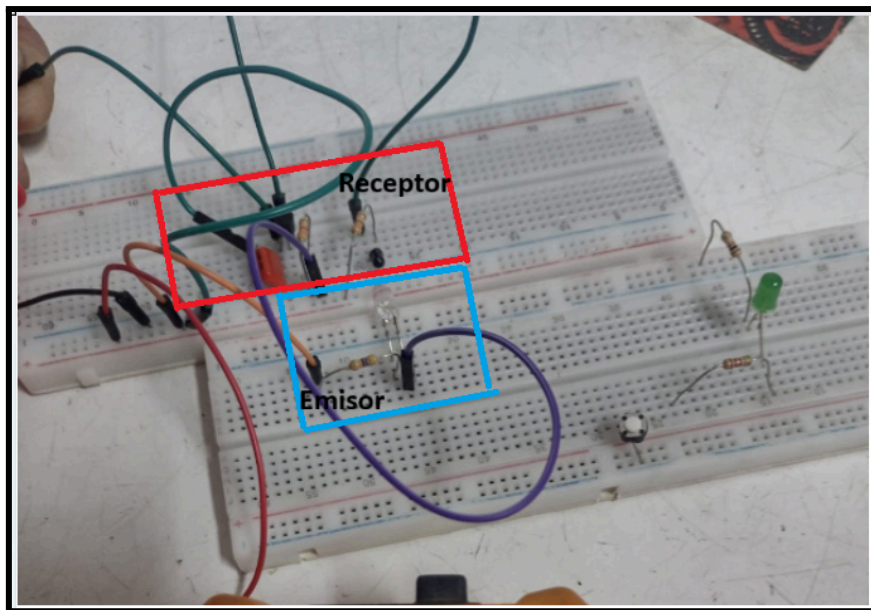


Imagen N°4: Circuito de Conmutación

Cuando se monta el circuito para realizar las mediciones del mismo comenzamos con el emisor y receptor sin enfrentarse con lo que podemos observar que el valor que nos entrega el osciloscopio es un valor bajo de alrededor 200mV. Esto se debe a que por la configuración del circuito el fototransistor no fue polarizado por el emisor IR, por lo tanto la base del transistor 2N2222 no está polarizada y el mismo se encuentra trabajando en corte.

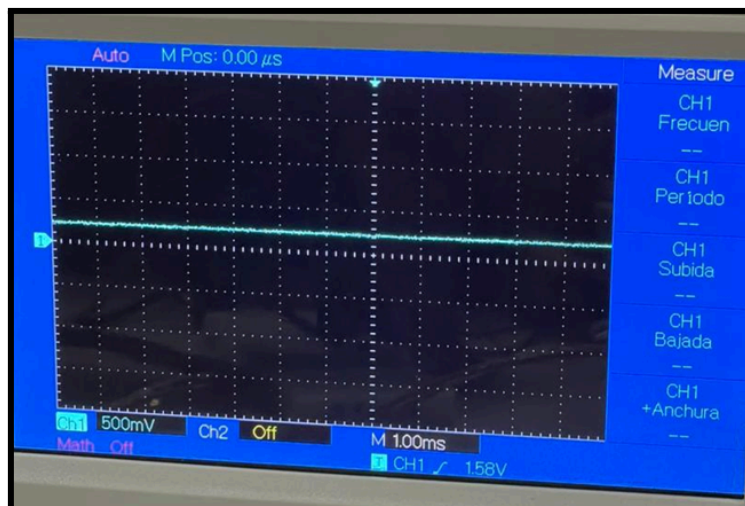


Imagen N°5: Señal de Vo cuando no se polariza el fototransistor

Cuando se enfrenta de manera alineada los circuitos emisor y receptor podemos observar como a la salida obtenemos un valor alto de la señal de alrededor de 3.67V. Esto se debe a que ahora la base del fototransistor se encuentra recibiendo señal IR del circuito emisor, al estar polarizada la base del fototransistor tenemos corriente de base

en el transistor 2N2222 por lo que él mismo comienza a trabajar en la zona del punto de operación como amplificador.

Análisis por medio de la Recta de Carga Estática

Si planteamos la malla de salida del circuito de la figura x tenemos que:

$$5V - I * 5K\Omega - V_{ce} - I * 330\Omega = 0$$

Aquí podemos tomar las consideraciones de una corriente cero $I=0$ para determinar cómo evoluciona el circuito cuando estemos en el corte, y a su vez ver como evoluciona cuando estemos en la saturación, osea con $V_{ce}=0$. Con ello tenemos que:

Con $I=0$:

$$V_{ce} = 5V$$

Con $V_{ce}=0$:

$$I_{sat} = 5V / (5K\Omega + 330\Omega)$$

$$I_{sat} = 0.9\text{ mA}$$

Esto representa un nivel de corriente muy bajo para los márgenes en que suele trabajar el transistor. Recordemos que el mismo soporta hasta 600 mA, con corrientes de base en el orden de los mA.

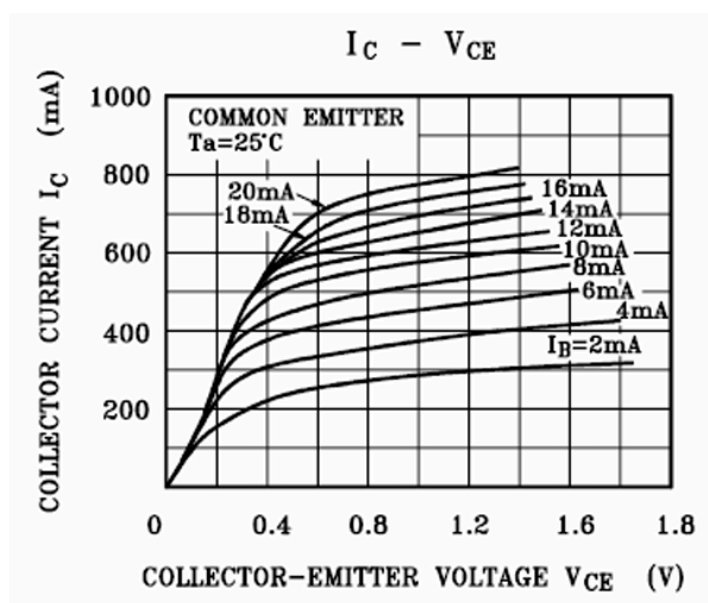


Imagen N°6: Curva Característica de Transistor 2N2222A

El intentar obtener la recta en la curva del fabricante sería algo tedioso. Recomendamos una revisión del transistor seleccionado para este Practico.

Como se pudo observar hay diferencias entre los valores calculados y los valores que entregó el circuito implementado. Todo esto se debe a que los diferentes componentes del circuito tienen un valor determinado de tolerancia y ello influye en el comportamiento del circuito en la práctica.

Sin embargo se puede observar y medir que la salida del circuito cambia entre 2 valores bien diferenciados. Para poder conseguir un rango ideal de cambio entre un valor bajo (0V) y un valor alto (5V) se podría haber implementado un circuito integrado CD40106B CMOS Hex Schmitt-Trigger Inverters. Con lo que se puede asegurar que la señal cambie de 0V a 5V asegurando un buen funcionamiento del circuito.

Otro dato importante a tener en cuenta es que se debe calcular bien el punto de operación del transistor para así asegurar que los valores lógicos entre el nivel bajo y alto de la señal sean los correctos.

Conclusiones.

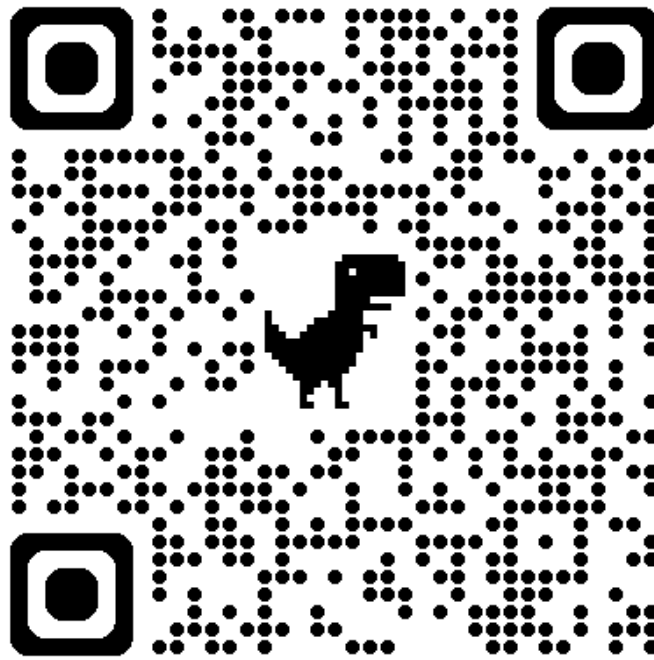
Para poder conseguir un rango ideal de cambio entre un valor bajo (0V) y un valor alto (5V) se podría haber implementado un circuito integrado CD40106B CMOS Hex Schmitt-Trigger Inverters. Con lo que se puede asegurar que la señal cambie de 0V a 5V asegurando un buen funcionamiento del circuito.

Causas de error

- Rango de tolerancia de los componentes utilizados en la implementación del circuito.
- Placa protoboard produce falsos contactos.
- Correcta direccionalidad entre el circuito emisor y receptor

Documentación:

En esta sección dejaremos el link con la información de los componentes y demás información relevante



<https://github.com/ivan07592/Optoelectronica>