

LABORATORIO DE ELECTRONICA DE POTENCIA I

Laboratorio de Ingeniería Eléctrica

Practica No.5: Circuito práctico de disparo para SCR.

Objetivo: El alumno implementará un circuito de disparo sincronizado con la red de 60hz usando un *UJT* y transformador de impulsos.

Introducción:

El **transistor UJT** (transistor de unijuntura - Unijunction transistor) es un dispositivo con un funcionamiento diferente al de otros transistores. Es un dispositivo de disparo, que consiste de una sola unión *PN*

Físicamente el *UJT* consiste de una barra de material tipo *N* con conexiones eléctricas a sus dos extremos (B_1 y B_2) y de una conexión hecha con un conductor de aluminio (*E*) en alguna parte a lo largo de la barra de material *N*.

En el lugar de unión el aluminio crea una región tipo *P* en la barra, formando así una unión *PN*. Como se puede ver en la figura 5.1.



Figura 5.1: Símbolo y dibujo de UJT.

Como se dijo antes, este es un dispositivo de disparo. El disparo ocurre entre el Emisor y la Base1 y el voltaje al que ocurre este disparo está dado por la fórmula:

$$\text{Voltaje de disparo} = V_p = 0.7 + n \times V_{B2B1}$$

Donde:

n = intrinsic standoff ratio (dato del fabricante)

V_{B2B1} = Voltaje entre las dos bases

La fórmula es aproximada porque el valor establecido en 0.7 puede variar de 0.4 a 0.7 dependiendo del dispositivo y la temperatura.

Dos ejemplos sencillos

1.- Un *UJT* 2N4870 tiene un $n = 0.63$ y 24V entre B_2 y B_1 . ¿Cuál es el voltaje de disparo aproximado? $V_p = 0.7 + (0.63 \times 24) = 15.8V$

2.- Un *UJT* 2N4870 tiene un $n = 0.68$ y 12 voltios entre B_2 y B_1 . ¿Cuál es el voltaje de disparo aproximado? $V_p = 0.7 + (0.68 \times 12) = 8.86 V$.

Nota:

- Un dato adicional que nos da el fabricante es la corriente necesaria que debe haber entre E y B_1 para que el UJT se dispare = I_p .
- Es importante hacer notar que también se ha construido el UJT donde la barra es de material tipo P (muy poco). Se le conoce como el $CUJT$ o UJT complementario. Este se comporta de igual forma que el UJT pero con las polaridades de las tensiones al revés

El condensador se carga hasta que se carga el voltaje de disparo del UJT , cuando esto sucede este se descarga a través de la unión $E-B_1$.

El condensador se descarga hasta que llega a un voltaje que se llama de valle (V_v), aproximado de 2.5 Voltios, con este voltaje el UJT se apaga (deja de conducir entre E y B_1) y el condensador inicia su carga otra vez. (ver gráfico de línea verde siguiente)

El gráfico de línea negra representa el voltaje que aparece en la resistencia R_3 conectada entre B_1 y tierra cuando el condensador se descarga

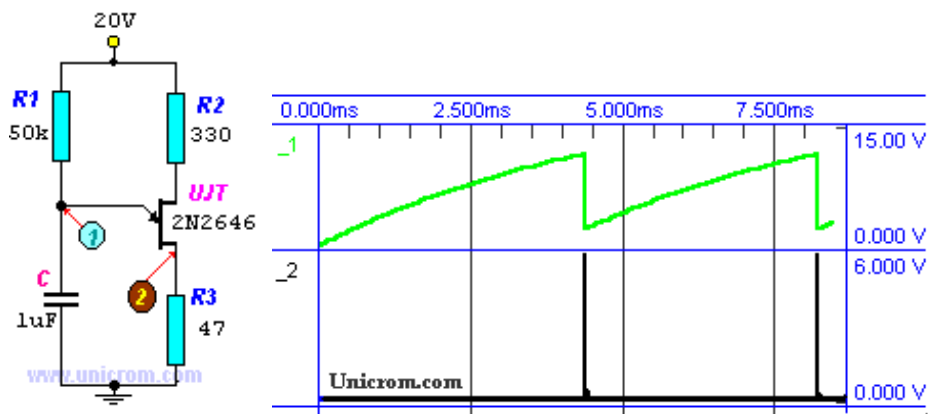


Figura 5.2: Las señales del Emisor y B_1 del UJT

Si deseamos variar la frecuencia de oscilación podemos modificar tanto el condensador C como la resistencia R_1 .

Pero es muy importante saber que R_1 debe de estar entre unos límites aceptables para que pueda el circuito oscilar. Estos valores se obtienen con las siguientes fórmulas:

$$R_1 \text{ máximo} = (V_s - V_p) / I_p$$

$$R_1 \text{ mínimo} = (V_s - V_v) / I_v$$

Donde:

V_s = Es el valor del voltaje de alimentación (en nuestro circuito es de 20 Voltios)

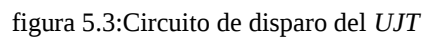
V_p = Valor obtenido dependiendo de los parámetro del UJT en particular

I_p = Dato del fabricante

V_v = Dato del fabricante

I_v = Dato del fabricante

1. Probar el circuito de relajamiento del modulo de disparo con *UJT*, que se muestra en la figura 5.3.



- figura 5.4:Circuito de disparo del *UJT*

4. Mediante el potenciómetro de $100\text{K}\Omega$ se puede variar la tensión aplicada a la carga desde 0° hasta casi 180° ¿es posible esto?.
5. Medir los voltajes en A , B , C y D mediante el uso del osciloscopio, así como la señal en uno de los dos secundarios de los transformadores de impulsos T_1 o T_2 , ajuste con el potenciómetro para diferentes ángulos de disparo 10° , 30° , 90° , 120° y 180° .

6. Mediante el módulo de rectificación universal y un módulo de disparo *UJT* arme el circuito de control de la figura 5.5.

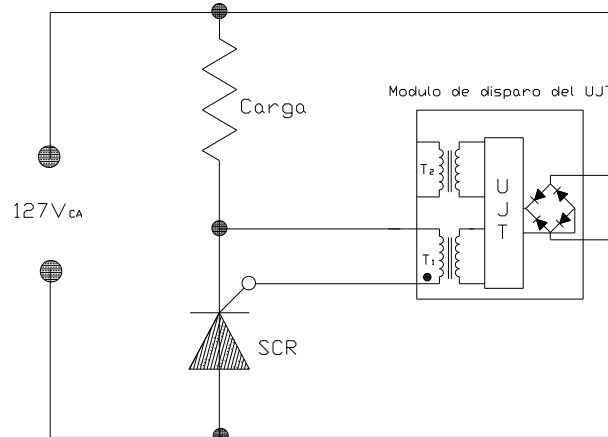


figura 5.5: Circuito de un rectificador monofásico de media onda con SCR

7. Ajuste el potenciómetro y grafique en la carga resistiva la señal para estos ángulos de disparo, 10° , 30° , 90° , 120° y 180° .
8. Mediante el módulo de rectificación universal y el módulo de disparo *UJT* arme el circuito de la figura 5.6.

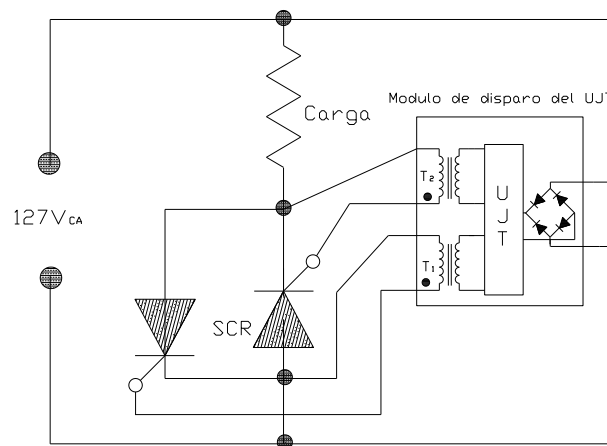


figura 5.6: Circuito de un rectificador monofásico de onda completa con SCR

9. Ajuste el potenciómetro y grafique en la carga resistiva la señal para estos ángulos de disparo, 10° , 30° , 90° , 120° y 180° .

Conclusiones. (Elabore un reporte técnico de los resultados).

Material requerido.

- 1.- multímetro digital fluke
- 1.- Osciloscopio
- 1.- Un transformador
- 1.- juego de puntas de conexión 15+15
- 1.- modulo rectificador universal H-lie-fie
- 1.- modulo de resistores labvolt
- 1.- modulo de sincronización labvolt
- 1.- modulo de disparo de UJT
- 3.- Caimán-banana