

**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO**  
**RECINTO DE HUMACAO**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y ELECTRÓNICA**  
Glendalys Figueroa e Isaura Rivera

## LABORATORIO #1: SILICON CONTROL RECTIFIERS

A través de este experimento se observará el comportamiento y las características de un SCR (silicon control rectifier). También se observarán las operaciones de un SCR como control de potencia para propósitos de control.

### I. Introducción

Un SCR es un rectificador convencional controlado por un gate. El circuito principal es un rectificador pero el aplicar voltaje no es suficiente para conducir.

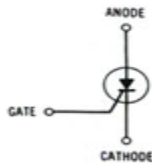


Figura 1: Diagrama de SCR

El circuito rectificador tiene una resistencia directa baja y una resistencia revertida alta. La forma de controlarla es a base de resistencia alta en el gate (off state) o de una resistencia baja en el gate (on state). Una vez que esta prendido, se mantiene prendido a menos que la corriente que este pasando baje a un nivel menor del mínimo necesario de funcionamiento.

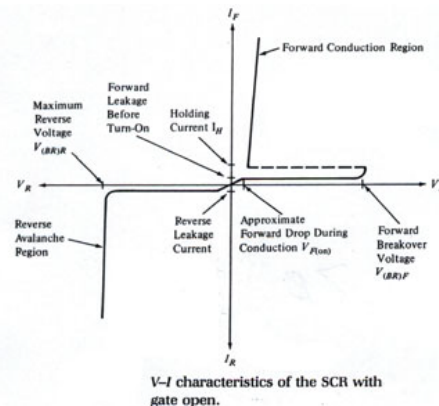


Figura 2: Curva característica del SCR

Una vez encendido, un SCR funciona como cualquier componente rectificador con las mismas características. Este componente es utilizado mayormente en circuitos de interruptor de potencia, control de fase entre otros.

### II. Experimentación

1. Se ensambló un circuito como el mostrado en la figura # 3.
2. Se ajustó la resistencia a su valor máximo.
3. Se midió con el osciloscopio de la forma presentada en el circuito.
4. Se redujo la resistencia lentamente hasta que el SCR se disparó.

5. Se adquirió la onda utilizando el osciloscopio.
6. La resistencia se redujo hasta que este completamente encendido.
7. Se volvió a adquirir la onda.
8. El capacitor de  $1\mu\text{F}$  se reemplazó por uno de  $10\mu\text{F}$ .
9. Se repitieron los pasos anteriores.

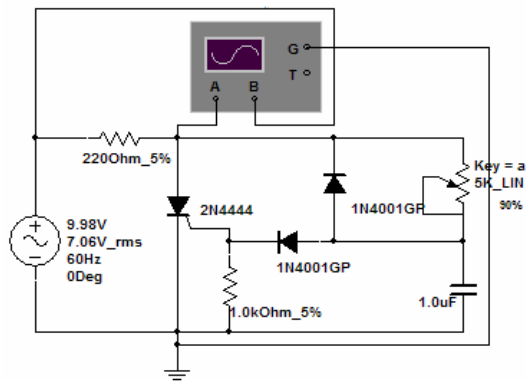


Figura #3: Circuito ensamblado con  $C=1\mu\text{F}$ .

### III. Análisis y datos

1. ¿Cuáles son los “firing delay angle” y los “conduction angle” para cada una de las graficas tomadas del SCR?

El firing delay angle de la figura # 4 es de  $180^\circ$ . El firing delay angle de la figura # 5 es  $120^\circ$  y el conduction angle es  $60^\circ$ . En la figura # 6 el firing delay angle y el conduction angle son de  $90^\circ$ . En la figura # 8 el firing delay angle es de  $150^\circ$  y el conducting angle es de  $30^\circ$ .

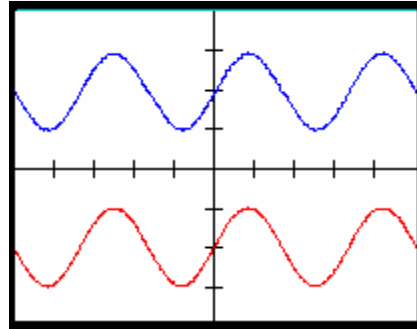


Figura # 4: Potenciómetro a la resistencia máxima con  $C=1\mu\text{F}$ .

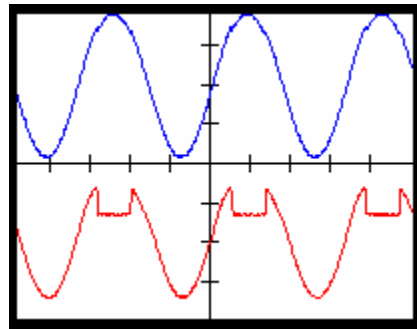


Figura #5: Activación del SCR con  $C=1\mu\text{F}$ .

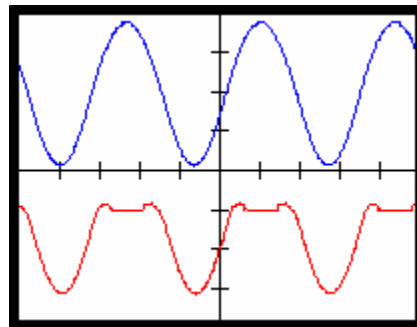


Figura #6: Potenciómetro a la resistencia mínima con  $C=1\mu\text{F}$ .

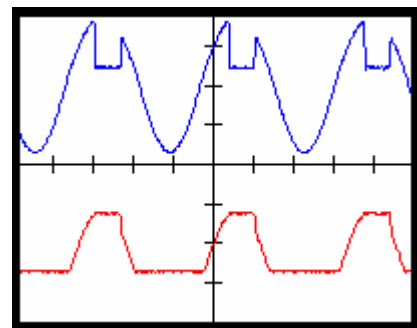


Figura # 7: Conducting Angle del capacitor de  $1\mu\text{F}$ .

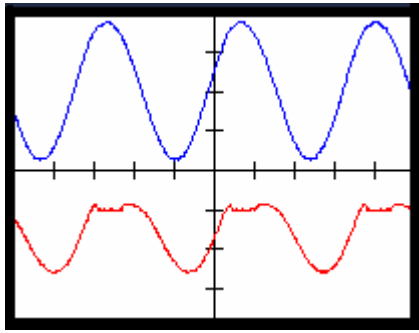


Figura # 8: Potenciómetro a la resistencia mínima con  $C=10\mu\text{F}$ .

- ¿Qué sucedió al cambiar los capacitores?

El conduction angle aparenta ser más pequeño.

#### IV. Preguntas

- ¿Cuál condición causará mayor cantidad de corriente en la carga, un “firing delay angle” de  $30^\circ$  o uno de  $45^\circ$ ?

El que tiene un ángulo de  $30^\circ$  ya que tarda menos tiempo en encenderse para pasar la corriente a la carga.

- Si el “conduction angle” de un SCR es de  $90^\circ$  y deseamos duplicar la carga de la corriente, ¿Cuál sería el nuevo “conduction angle”?

El “conduction angle” debe ser de  $180^\circ$ , en otras palabras no debe haber “delay”.

- ¿Cuál es el voltaje requerido para disparar un SCR 2N3669 donde  $I_c = 20\text{mA}$  y este tiene una resistencia de justo  $200\Omega$  en el gate?

$$V = IR = (20\text{mA}) (200\Omega) = 4\text{V}$$

#### V. Conclusión

Por medio de este trabajo se pudo observar el comportamiento y las características de un SCR. Se aprendió a utilizar este tipo de dispositivo como controlador de potencia de una carga muy resistiva. Las gráficas obtenidas no fueron las esperadas a base de las observaciones estas se ven invertidas. Debido a esto no se pudo hacer un buen análisis de los ángulos.

#### VI. Referencias

- <http://www.americanmicrosemi.com/tutorials/scr.htm>