Cita APA: EA González-Galindo,(2021), "Rectificador controlado por silicio, ", URL: http://paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/4684/2021-10-30-013040_Rectificador_control.pdf, Pag 1-2

RECTIFICADOR CONTROLADO POR SILICIO (SCR)

Un rectificador controlado por silicio (SCR) es un rectificador semiconductor que tiene la característica adicional de controlabilidad. El SCR es capaz de conducir o bloquear la corriente en la dirección de avance, dependiendo de la señal de la puerta. El SCR, como el diodo, siempre bloqueará el flujo de corriente en dirección negativa o inversa. El acto de controlar o encender un SCR (es decir, decirle que conduzca la corriente) también se conoce como activación o activación del SCR. Si solo se dispara un SCR en un circuito de CA, solo se conduce la mitad de la forma de onda de la corriente de CA(Chromalox , 2021) En la Figura 1 se muestran paneles SCR. Una forma de controlar la salida de un rectificador de media onda es usar un SCR1 en lugar de un diodo. Se deben cumplir dos condiciones antes de que el SCR pueda realizar:

La SCR debe estar sesgada hacia adelante (V_{SCR}> 0).
Se debe aplicar una corriente a la puerta del SCR.

El SCR no comenzará a conducir tan pronto como la fuente sea positiva. La conducción se retrasa hasta que se aplica una corriente de puerta, que es la base para utilizar el SCR como medio de control. Una vez que el SCR está conduciendo, la corriente de la puerta se puede eliminar y el SCR permanece encendido hasta que la corriente llegue a cero.

(a) (b)

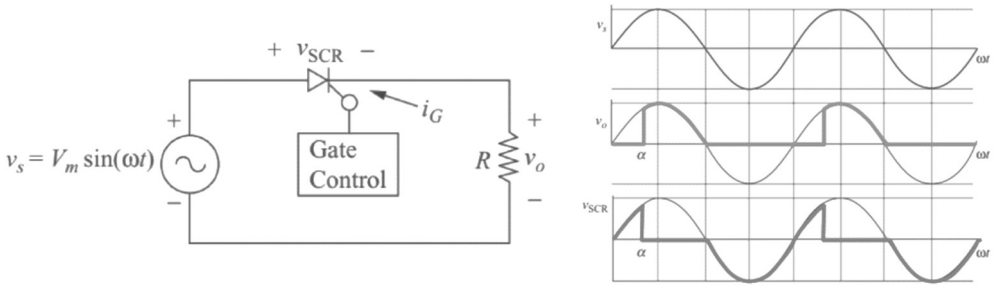
Figura 1. (a) Paneles de control de temperatura / potencia SCR, (b) Paneles de control de SCR

Referencias bibliográficas.

Chromalox , (2021), SCR Power TheorySCR Power Theory Training Manual Training, Recuperado (28 de Octubre 2021),URL: https://www.chromalox.com › - › media › files › training-manuals › en-us › tm-pk501-scr-power.pdf

Fahmy, 2021, Single Phase Controlled Rectifier, Recuperado (28 de Octubre 2021), URL: https://www.coursehero.com/file/58225506/Single-phase-controlled-rectifier-11pdf/

Muhammad 2018, Electrónica de potencia, URL: file:///C:/Users/Alfredo/Downloads/ScienceDirect_articles_28Oct2021_21-19-53.268.zip



(a) (b)

Figura 2. (a) Circuito esquemático de la conexión del SCR con la carga. (b) Comportamiento de la señal en los puntos de entrada, salida y en el SCR

Si se aplica una señal de puerta al SCR en $\omega t = \alpha$, donde α es el ángulo de disparo retardado o disparo. El voltaje promedio (DC) a través de la resistencia de carga y la corriente promedio (DC) son:

$$V_{dc}=V_o = \frac{1}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi} V_m \sin(\omega t)\, d(\omega t) = \frac{V_m}{2\pi}(1 + \cos\alpha) \tag{1}$$

Cálculo de la corriente directa sobre la carga resistiva sustituyendo la Ecuación 1 en la Ecuación 2, se tiene:

$$I_{dc} = \frac{V_{dc}}{R} = \frac{V_m}{2\pi R}(1 + cos\alpha) \tag{2}$$

Calculando el voltaje de la raíz media cuadrática en la siguiente ecuación

$$V_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{2\pi}\int_{0}^{2\pi} v_o^2(\omega t)\, d(\omega t)} = \sqrt{\frac{1}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi} [V_m \sin(\omega t)]^2\, d(\omega t)} = \frac{V_m}{2}\sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}} \tag{3}$$

Simplificando la Ecuación 3 se tiene como resultado:

$$V_{rms} = \frac{V_m}{2}\sqrt{\frac{1}{\pi}(\pi - \alpha + \frac{sin2\alpha}{2})} \tag{4}$$

Calculando la corriente de la raíz media cuadrática sustituimos la Ecuación 4 en la Ecuación 5.

$$I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R} = \frac{V_m}{2R}\sqrt{\frac{1}{\pi}(\pi - \alpha + \frac{sin2\alpha}{2})} \tag{5}$$

Obteniendo la potencia en la carga resistiva tenemos la Ecuación 6

$$P_{ac} = \frac{{V_{rms}}^2}{R} \tag{6}$$

Ejercicio 1. Actividad en clase para enviarlo al Google Classroom, el rectificador de media onda monofásico tiene una carga puramente resistiva de R y el ángulo de retardo es $\alpha = \pi / 2$, determine: $V_{dc}, I_{dc}, V_{rms}, I_{rms}$.

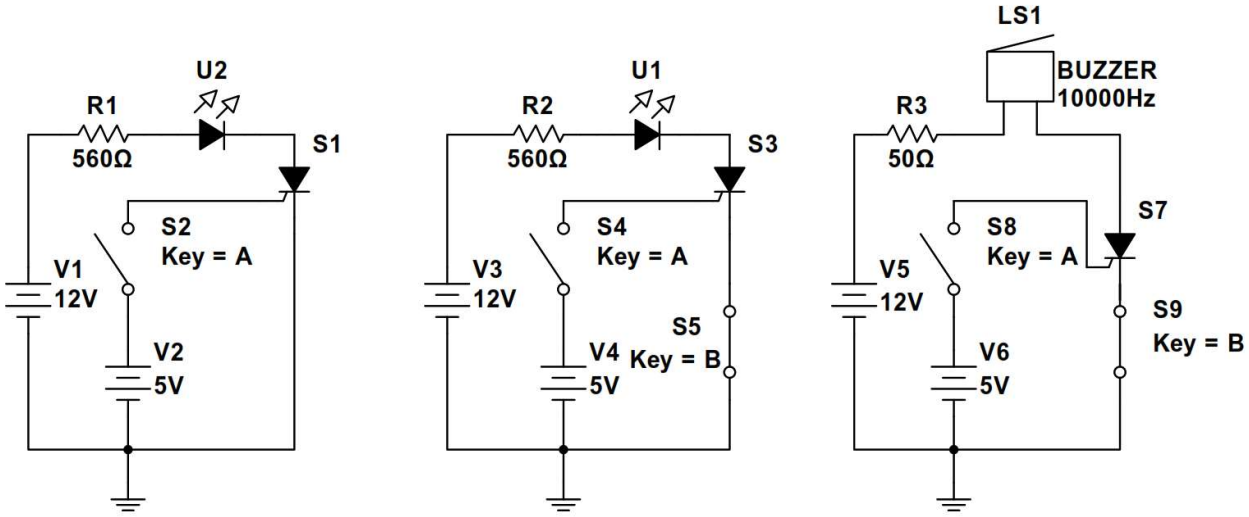
Solución

Tabla 1. Resultados del Ejercicio 1

V_{dc}	I_{dc}	V_{rms}	I_{rms}	P_{ac}
$0.1592V_m$	$0.1592\frac{V_m}{R}$	$0.3536V_m$	$0.3536\frac{V_m}{R}$	$0.1250\frac{{V_m}^2}{R}$

Ejercicio 2. Actividad en clase trabajar en sesión de grupo en el horario de clase, para enviarlo al Google Classroom, programar en Matlab a través de iteraciones, el proceso de calculo para la gráfica de la I_{dc} con respecto a la Potencia, la grafica de la I_{rms} con respecto a la Potencia, cuando el voltaje máximo toma valores de 1V en 1V hasta 127V.

Tres aplicaciones de los tiristores (SCR) mas simples



(a) (b) (c)

Figura 3. (a) Circuito activador de un LED sin desactivación. (b) Circuito activador y desactivador de un LED. (c) Circuito activador y desactivador de un buzzer.