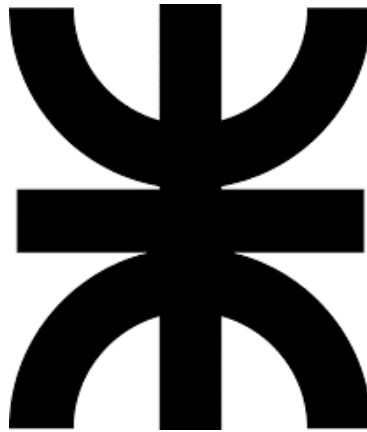


■ UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA



CATEDRA

Título

SUBTÍTULO

DOCENTES XXXXXXXXXXX XXXXXXXX.
XXXXXXXXXXXX XXXXXXXX..

COMISIÓN XRX

ALUMNOS XXXXX XXXXX, XXXXX XXXXX. XXXXX
XXXXXXXX, XXXXX XXXXX. XXXXX

Córdoba, 25 de noviembre de 2023

CONTENIDO

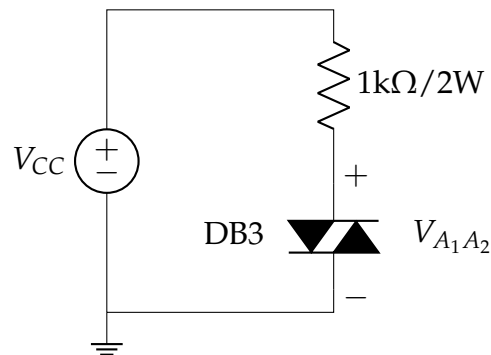
1. Introducción	3
2. Marco teorico	3
3. Primera Parte	3
3.1. Circuito	3
3.2. Procedimiento	3
3.3. Calculo de R	3
3.4. Simulación	3
3.5. Experimental	5
4. Segunda Parte	6
4.1. Circuito	6
4.2. Procedimiento	6
4.3. Simulación	8
4.3.1. Comportamiento de la compuerta	8
4.3.2. Disparó por tensión	8
4.4. Experimental	9
5. Tercera Parte	10
5.1. Circuito	10
5.2. Procedimiento	11
5.3. Experimental	11
6. Cuarta Parte	11
6.1. Circuito	11
6.2. Procedimiento	12
6.3. Simulación	12
6.4. Experimental	12
7. Quinta Parte	13
7.1. Circuito	13
7.2. Procedimiento	13
7.3. Simulación	14
7.4. Experimental	14
8. Séptima Parte	15
8.1. Circuito	15
8.2. Procedimiento	15
8.3. Simulación	17
9. Octava Parte	18
9.1. Circuito	18
9.2. Procedimiento	18
9.3. Simulación	19
9.3.1. Sin inductor	19
9.3.2. Con inductor	20

1. Introducción

2. Marco teorico

3. Primera Parte

3.1. Circuito



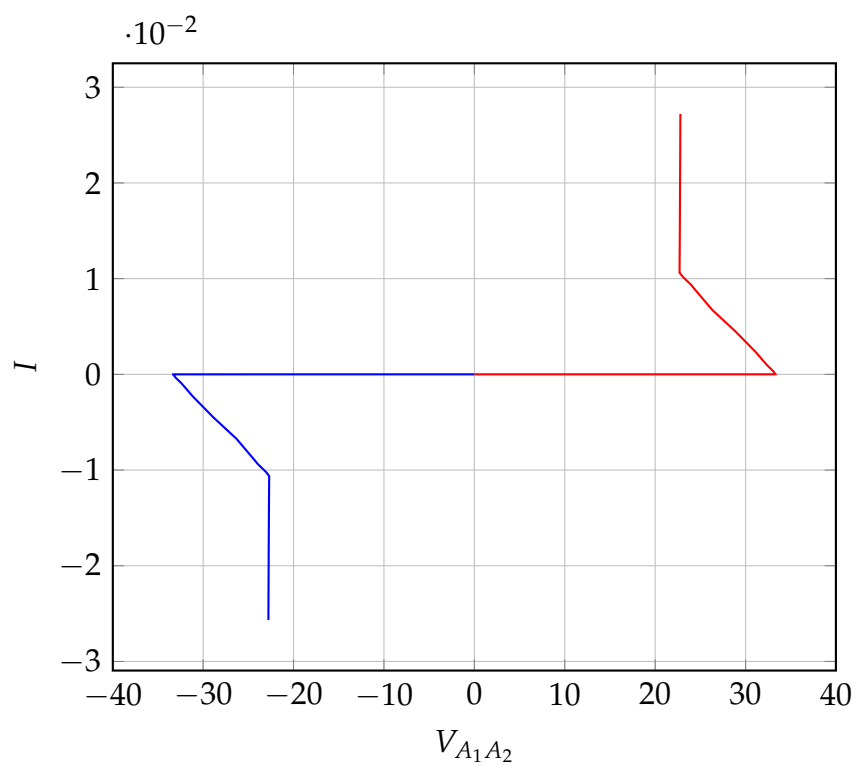
3.2. Procedimiento

1. Armar el circuito seleccionando un correcto valor de R en función del datasheet del DIAC.
2. Variar la tensión de alimentación (V1) desde 0V a 50V según la tabla que se observa aquí abajo.
3. Medir la corriente y caída de tensión en el DIAC.
4. Invertir los terminales del DIAC y repetir las variaciones y mediciones expresadas en el punto 1 y 2

3.3. Calculo de R

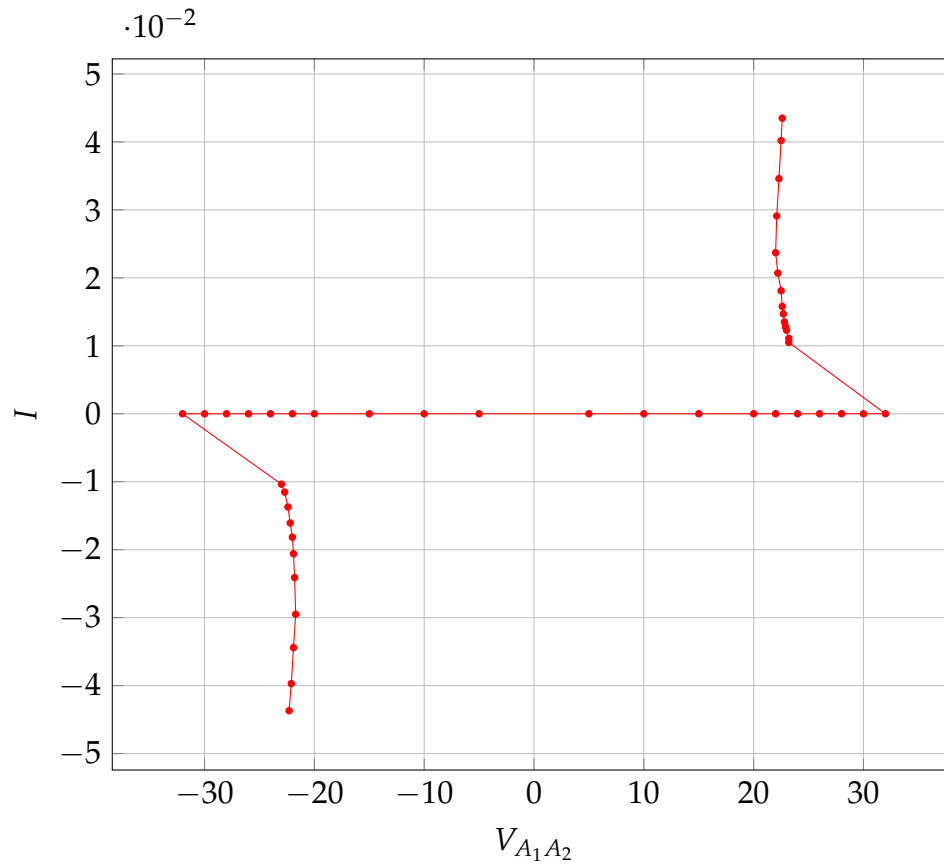
3.4. Simulación

Figura 1: Circuito simulado



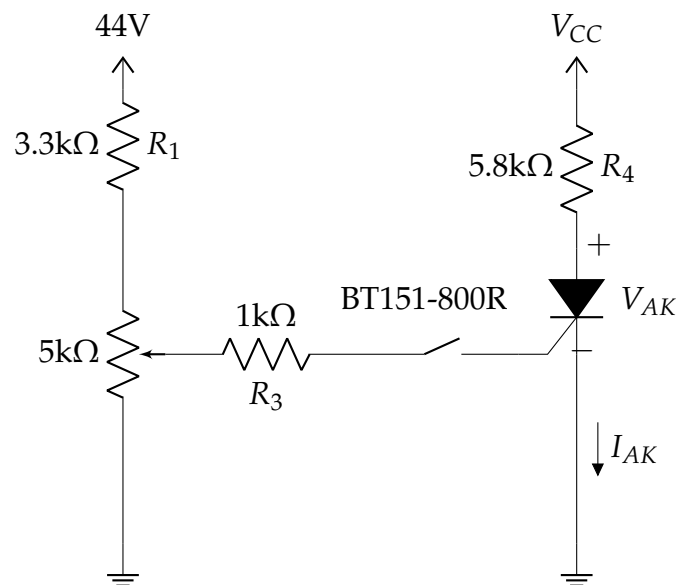
3.5. Experimental

V_{CC}	$V_{A_1A_2}$	I	V_{CC}	$V_{A_1A_2}$	I
5	5	0	-5	-5	-0
10	10	1 uA	-10	-10	-1 uA
15	15	1.5 uA	-15	-15	-1.5 uA
20	20	2 uA	-20	-20	-2 uA
22	22	2.2 uA	-22	-22	-2.2 uA
24	24	2.4 uA	-24	-24	-2.4 uA
26	26	2.6 uA	-26	-26	-2.6 uA
28	28	2.7 uA	-28	-28	-2.7 uA
30	30	3 uA	-30	-30	-3 uA
32	32	3.2 uA	-32	-32	-3.2 uA
33.4	23.2	10.5 mA	-33	-23	-10.36 mA
34	23.2	11.1 mA	-34	-22.7	-11.53 mA
35	23.0	12.3 mA	-36	-22.4	-13.72 mA
35.5	22.9	12.8 mA	-38	-22.2	-16.07 mA
36	22.8	13.5 mA	-40	-22.0	-18.16 mA
37	22.7	14.7 mA	-42	-21.9	-20.60 mA
38	22.6	15.8 mA	-45	-21.8	-24.10 mA
40	22.5	18.1 mA	-50	-21.7	-29.50 mA
42	22.2	20.7 mA	-55	-21.9	-34.40 mA
45	22	23.7 mA	-60	-22.1	-39.70 mA
50	22.1	29.1 mA	-63	-22.3	-43.70 mA
55	22.3	34.6 mA			
60	22.5	40.2 mA			
63	22.6	43.5 mA			



4. Segunda Parte

4.1. Circuito



4.2. Procedimiento

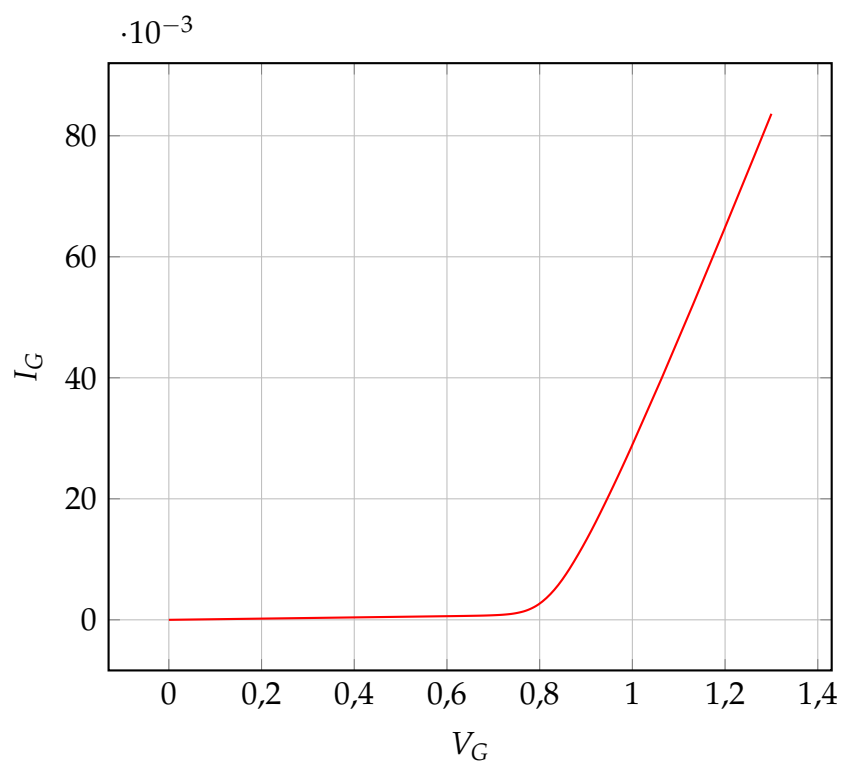
1. Armar el circuito.

2. Colocar la $VCC = 0V$.
3. Cerrar el interruptor Sw.
4. Variar el potenciómetro de forma de relevar la tabla.
5. Graficar los valores obtenidos y comparar la curva con la de otro componente ya estudiado.
6. Abrir el interruptor Sw.
7. Colocar un voltímetro en paralelo a la resistencia de carga (RL) y otro en paralelo al Anodo-Catodo del SCR.
8. Variar la VCC desde 0V a 600V en pasos de 10V controlando permanentemente lo que sucede en los voltímetros.
9. Finalizado el ensayo, ¿noto un cambio de comportamiento en el circuito?, ¿En qué valor de tensión?.
10. Desconectando las alimentaciones de tensión, ¿puede analizar el valor ohmico de la resistencia de carga (RL)?, ¿Qué sucedió?.
11. Colocar la $V_G = 0V$ y cerrar el interruptor Sw.
12. Colocar $VCC = 100V$.
13. Subir lentamente el valor de V_G hasta observar un cambio importante en la IAK (Disparo del SCR). Tomar nota del valor de V_G e I_G que produjo ese disparo del SCR.
14. Manteniendo el potenciómetro en la posición donde generó el disparo abrir el interruptor Sw y analizar que sucede con la IAK.
15. Manteniendo el interruptor Sw abierto bajar el valor de VCC en pasos de 10V anotando el valor de IAK para cada caso. Los últimos 10V antes de llegar a cero deben disminuirse en pasos de 1V.
16. Volver a subir paulatinamente la VCC hasta colocarla nuevamente en 100V analizando el comportamiento que tiene la IAK
17. Cerrar el interruptor Sw corroborando que los valores de V_G e I_G sean los mismos que se relevaron en el punto 13.
18. Analizar que sucedió en IAK cuando se cerró el interruptor Sw.
19. Abrir nuevamente el interruptor Sw y volver a observar la IAK.
20. Desconectar las tensiones de alimentación sin mover la posición donde quedo el potenciómetro e invertir el Ánodo y Cátodo del SCR.
21. Volver a conectar las alimentaciones y cerrar el interruptor Sw. Analizar el comportamiento en IAK.

4.3. Simulación

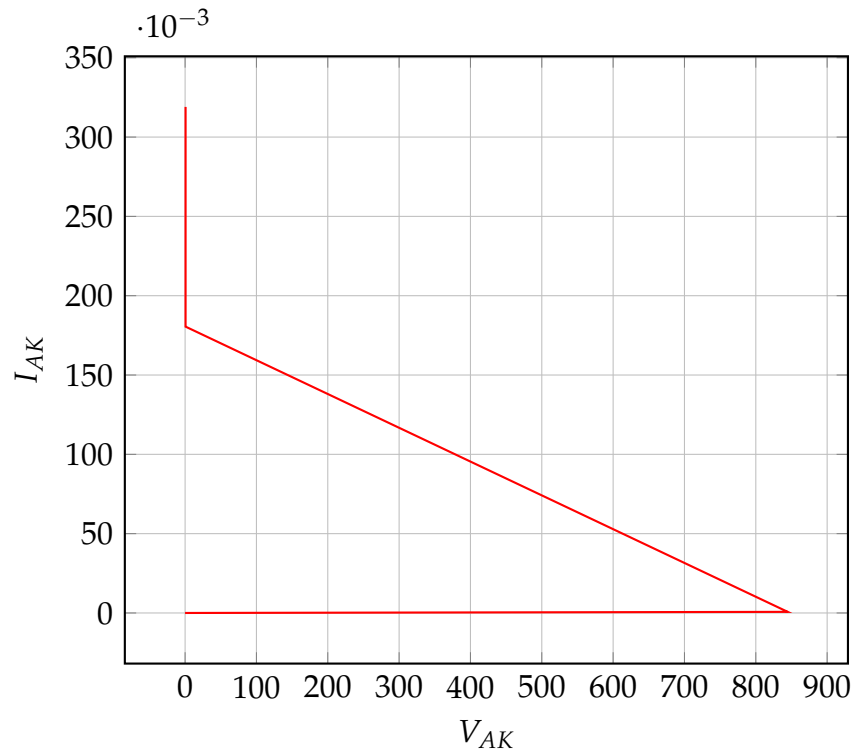
4.3.1. Comportamiento de la compuerta

Figura 2: Circuito simulado



4.3.2. Disparó por tensión

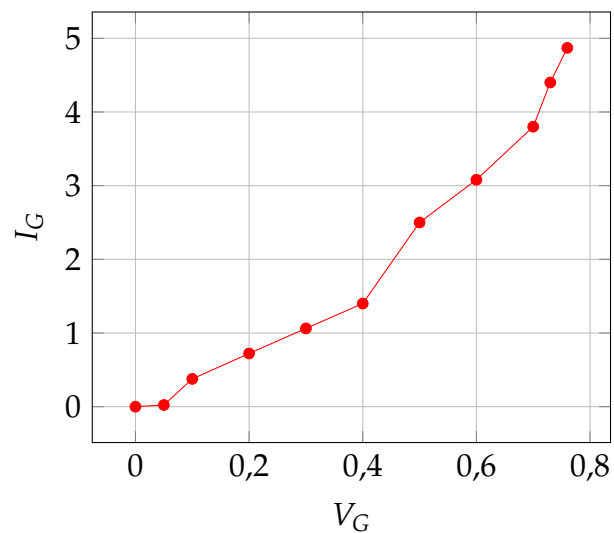
Figura 3: Circuito simulado



4.4. Experimental

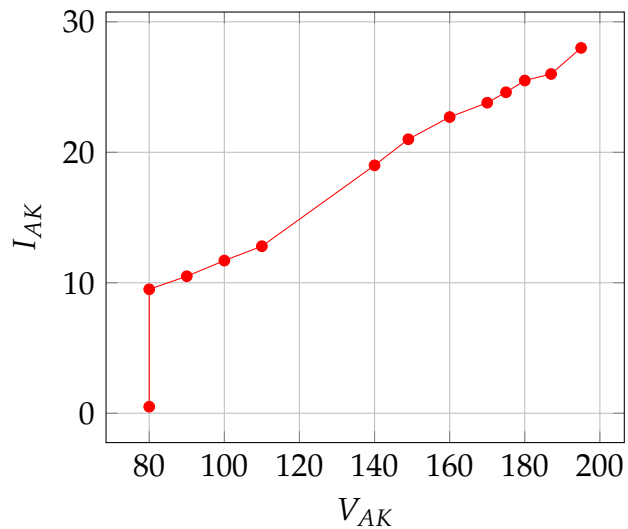
Colocando $V_{CC} = 0V$

V_G	$I_G[\text{mA}]$
0.1	0.377
0.2	0.722
0.3	1.062
0.4	1.40
0.5	2.60
0.6	3.08
0.7	3.80
0.73	4.40



Posteriormente, se colocó $V_{CC} = 210V$ y se disparó el SRC tomando las mediciones pertinentes. Luego del disparó, se interrumpió I_G y se procedió a disminuir V_{CC} progresivamente hasta apagar el dispositivo.

V_{CC}	$I_{AK}[\text{mA}]$
195	28
187	26
180	25.5
175	24.6
170	23.8
160	22.7
149	21
140	19
110	12.8
100	11.7
90	10.5
80	9.5



Posteriormente, luego del apagado del SCR, se volvió a conectar la corriente de compuerta, manteniendo el potenciómetro en la posición previa. Analizando de este modo, que el SCR se encendió nuevamente.

Por último, con el potenciómetro en la posición de disparo, se invirtió la conexiones anodo-catodo del SCR. Así, se logró medir una corriente de fuga inversa de 12.5uA

$$I_{RR} = 12,5\mu\text{A} \quad (1)$$

De esta manera, las mediciones tomadas en este último procedimiento resultan

Parametro	Medido @ $V_{CC} = 210\text{V}$	Datasheet	
		TYP.	MAX
V_{GT}	1V	0.6V	1.5V
I_{GT}	3.38mA	2mA	15mA
V_T	1V	1.4V	1.75V @ $I_T = 23\text{A}$
I_H	9.50mA	7mA	20mA
I_R	12.5μA		

Vale la pena aclarar que, a no ser que se aclare lo contrario, las condiciones para las cuales se especificaron los valores brindados por el fabricante (datasheet) son:

- $T_j = 25^\circ\text{C}$
- $V_D = 12\text{V}$
- $I_{GT} = 0,1\text{A}$
- $I_T = 0,1\text{A}$

5. Tercera Parte

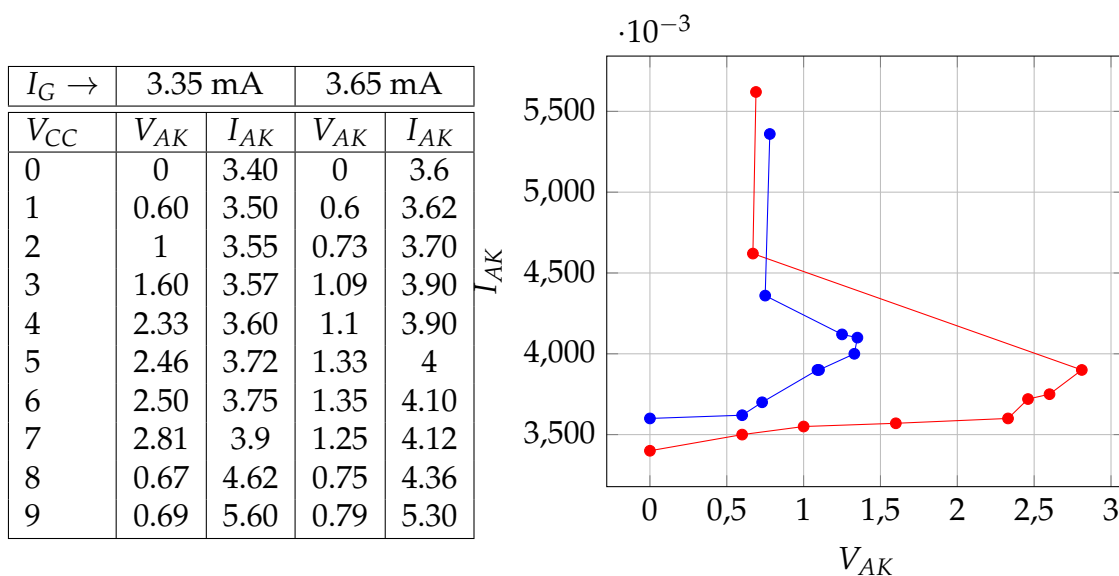
5.1. Circuito

Para esta tercera parte, se trabajó con el mismo circuito que en la parte anterior.

5.2. Procedimiento

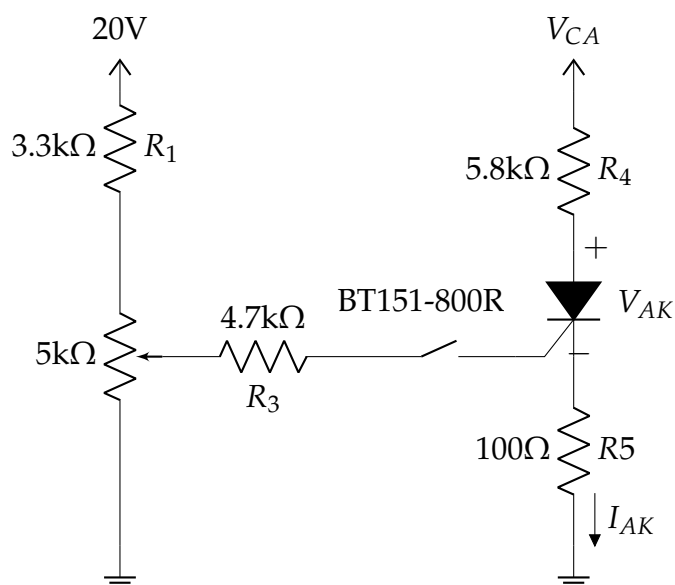
1. Armar el circuito.
2. Completar los valores de la tabla 1 fijando el valor de I_G y variando el valor de V_{CC} hasta observar el disparo del SCR. Releva el valor de V_{CC} , I_{AK} y V_{AK} en el cual se produce el disparo para cada caso
3. Completar los valores de la tabla 2 fijando el valor de I_G y variando el valor de V_{CC} . Releva I_{AK} y V_{AK} para cada caso. Es posible que deba alterar algunos valores de resistencia dependiendo del SCR utilizado.

5.3. Experimental



6. Cuarta Parte

6.1. Circuito



6.2. Procedimiento

1. Armar el circuito.
2. Variar el potenciómetro de forma que V_G quede a potencial de cero volts cuando conectemos la fuente de alimentación.
3. Colocar la tensión de alimentación alterna en 50 VCC
4. Aumentar lentamente la V_G observando permanentemente la I_G e I_A . Determinar el momento donde el dispositivo se dispara.
5. Bajar el valor de V_G a cero y observar lo que sucede con la I_A .
6. En función de lo estudiado en el teórico apagar el SCR.
7. Subir ahora el valor de VCC a 100V y repetir los pasos 4, 5 y 6.
8. Subir ahora el valor de VCC a 150V y repetir los pasos 4, 5 y 6.
9. Completar la siguiente tabla de mediciones.

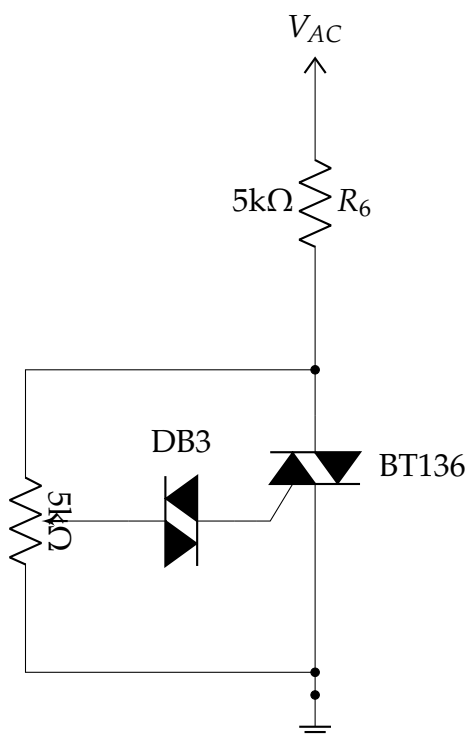
6.3. Simulación

6.4. Experimental

$V_{CC} \rightarrow$	$V_{CC} = 50$		$V_{CC} = 100$		$V_{CC} = 150$	
V_G	I_G	I_A	I_G	I_A	I_G	I_A
0	0	0	0	0	0	0
0.25	0.90	0.90	0.88	0.88	0.86	0.86
0.50	1.72	1.72	1.83	1.83	1.80	1.80
0.75	2.64	2.64	2.60	2.60	2.58	2.58
1	3.52	3.52	3.50	3.50	3.48	3.48
1.40	3.52	6.56	-	-	-	-
1.50	4.45	7.22	-	-	-	-
1.55	4.93	7.56	-	-	-	-
1.70	-	-	3.30	9.36	-	-
1.70	-	-	3.77	9.86	-	-
1.80	-	-	7.74	10.47	-	-
1.90	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	3.11	12
2.10	-	-	-	-	3.40	12.60
2.20	-	-	-	-	4.40	13.39

7. Quinta Parte

7.1. Circuito



7.2. Procedimiento

1. Armar el circuito.
2. Variar el potenciómetro de forma que VG quede a potencial de cero volts cuando conectemos la fuente de alimentación.
3. Colocar la tensión de alimentación alterna en 50 VCC
4. Aumentar lentamente la VG observando permanentemente la IG e IA. Determinar el momento donde el dispositivo se dispara.
5. Bajar el valor de VG a cero y observar lo que sucede con la IA.
6. En función de lo estudiado en el teórico apagar el TRIAC.
7. Subir ahora el valor de VCC a 100V y repetir los pasos 4, 5 y 6.
8. Subir ahora el valor de VCC a 150V y repetir los pasos 4, 5 y 6.
9. Completar la siguiente tabla de mediciones.

7.3. Simulación

7.4. Experimental

$V_{CC} \rightarrow$	$V_{AC} = 50$		$V_{AC} = 75$		$V_{AC} = 90$		$V_{AC} = 105$	
V_1	I_G	I_A	I_G	I_A	I_G	I_K	I_G	I_K
0	0	0	176u	10.2m	100u	15.6m	79.8u	18.8m
5	5.10u	5.10u	548u	7.08m	268u	12.0m	139.7u	16.09m
10	9.80u	9.80u	224u	3.85m	-	-	300.2u	13.44m
15	15.10u	15.10u	14.9u	14.9u	473u	8.35m	-	-
20	20.60u	20.60u	20.3u	20.3u	20.2u	20.2u	-	-
23	22.80u	22.80u	23.1u	23.1u	23.1u	23.1u	440u	9.32m
30	-	-	30.4u	30.4u	30.4u	30.4u	30.5u	30.5u
34	-	-	34.6u	34.6u	34.6u	34.6u	34.9u	34.9u
40					40.6u	40.6u	40.6u	40.6u

De esta manera los momentos en los que el triac se dispara son:

1. Para @ $V_{CC} = 50V$

No se disparó

2. Para @ $V_{CC} = 75V$

$$V_{GT} = 10V - V_{T_{Diac}} \quad (2)$$

$$I_{GT} = 188u \quad (3)$$

$$I_A = 0,25mA \quad (4)$$

3. Para @ $V_{CC} = 90V$

$$V_{GT} = 16,8V - V_{T_{Diac}} \quad (5)$$

$$I_{GT} = 430u \quad (6)$$

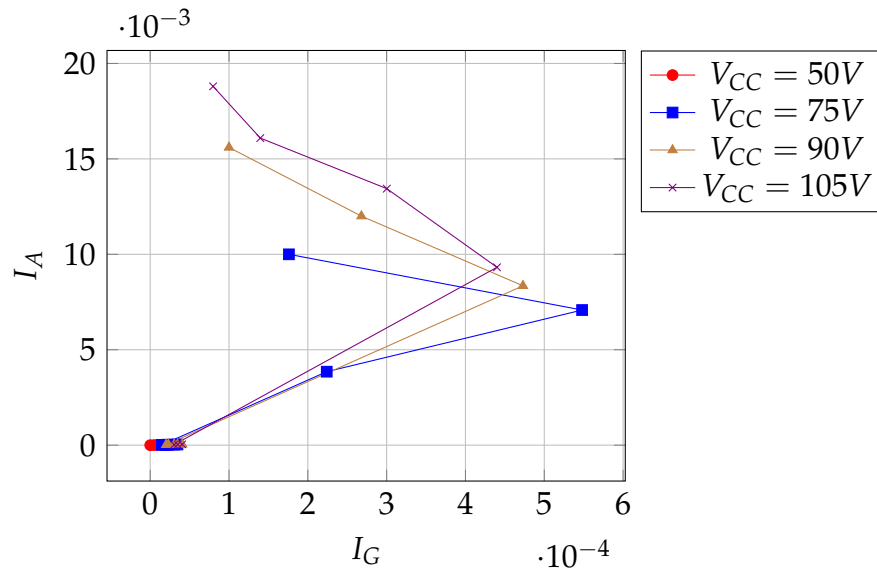
$$I_A = 8,07mA \quad (7)$$

4. Para @ $V_{CC} = 105V$

$$V_{GT} = 24,3V - V_{T_{Diac}} \quad (8)$$

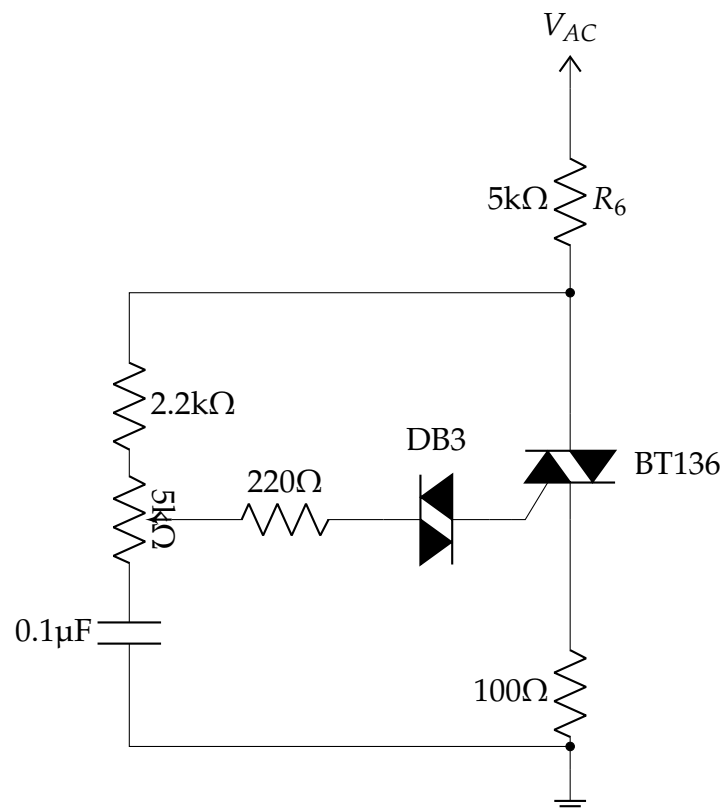
$$I_{GT} = 223u \quad (9)$$

$$I_A = 8,50mA \quad (10)$$



8. Séptima Parte

8.1. Circuito

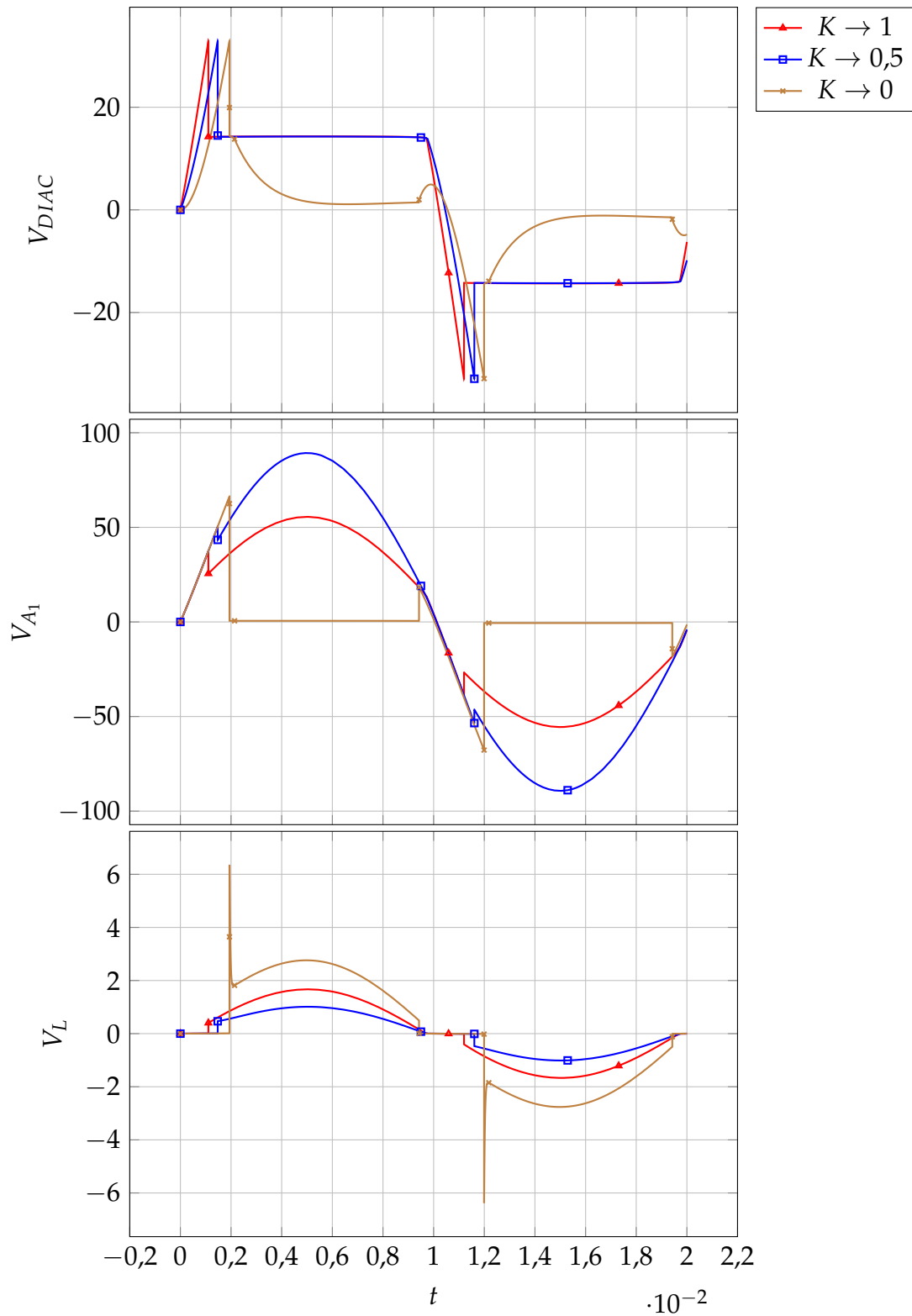


8.2. Procedimiento

- Procedimiento
- Armar el circuito.

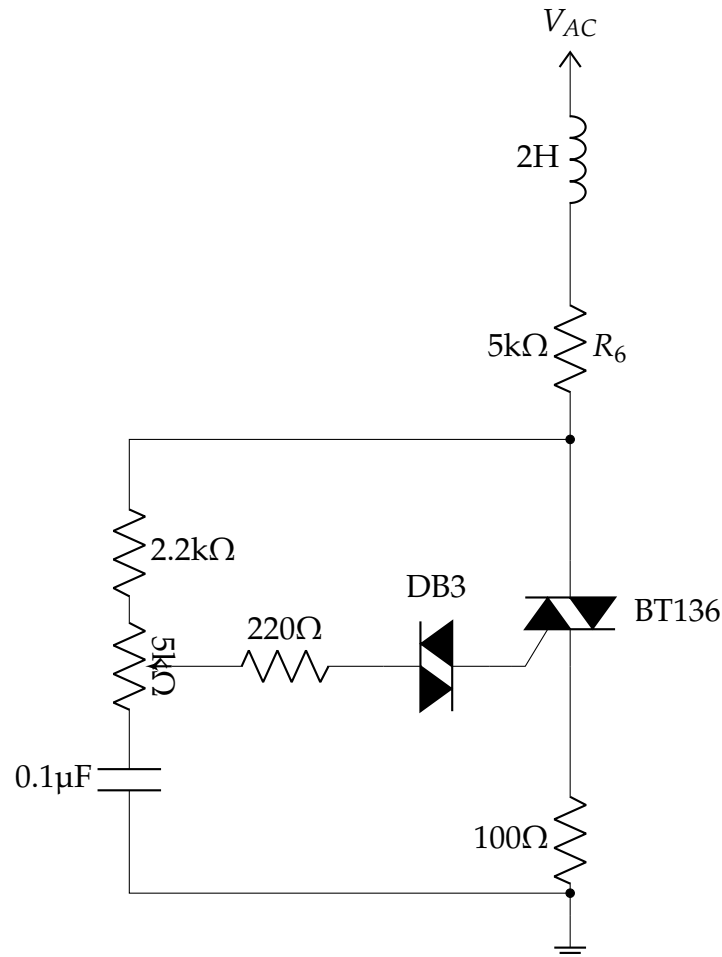
- Llevar el potenciómetro hacia un extremo y medir la forma de onda en RL y luego entre ambos ánodos del TRIAC.
- Colocar el potenciómetro en su posición media y medir la forma de onda en RL y luego entre ambos ánodos del TRIAC.
- Colocar el potenciómetro hacia el otro extremo y medir la forma de onda en RL y luego entre ambos ánodos del TRIAC.

8.3. Simulación



9. Octava Parte

9.1. Circuito



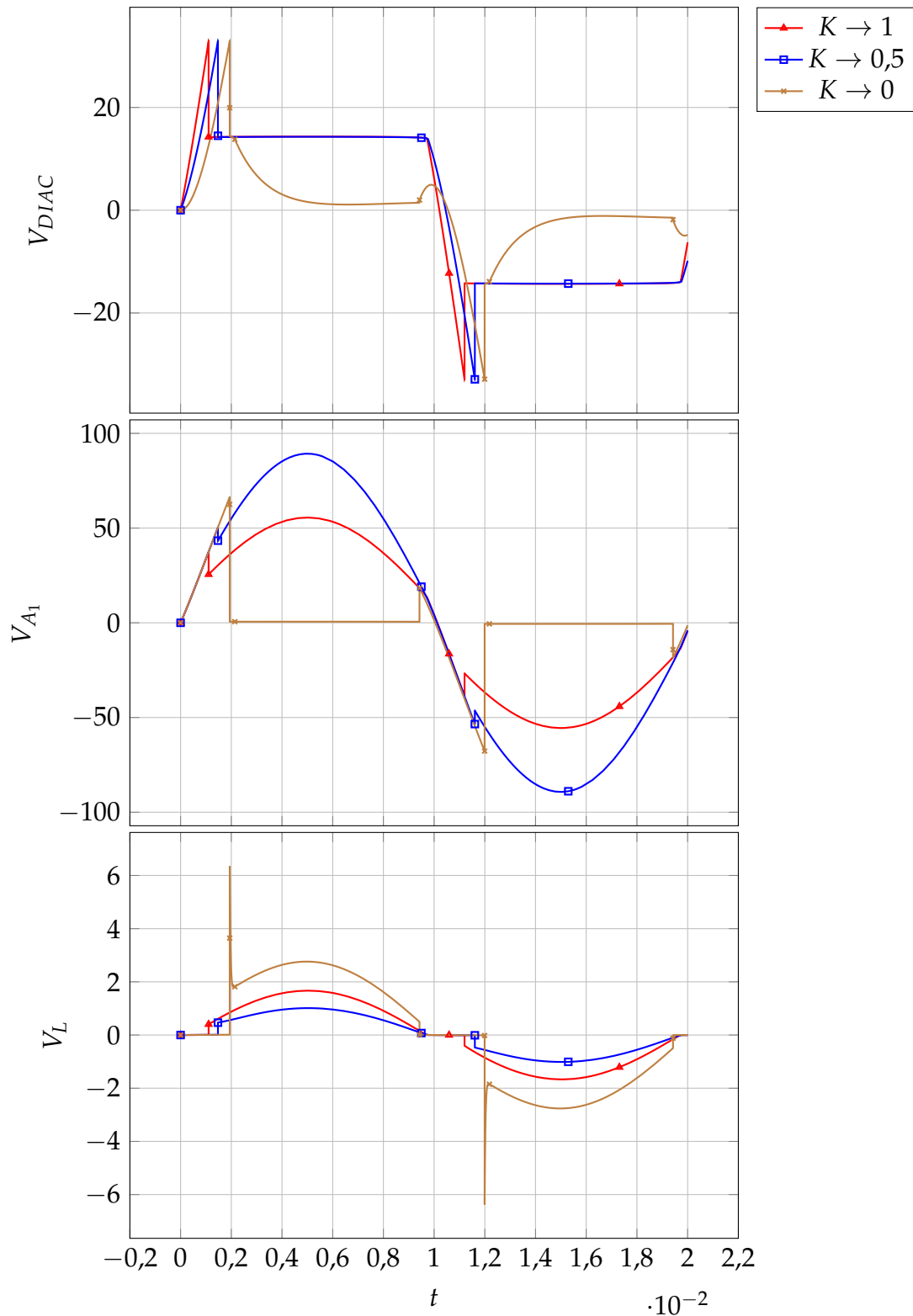
9.2. Procedimiento

- Armar el circuito.
- Cerrar el interruptor de forma que la parte inductiva de la carga quede cortocircuitada.
- Colocar el potenciómetro en su posición media entre ambos ánodos del TRIAC. Observar y graficar con detenimiento el momento donde la IH produce el apagado del TRIAC.
- Abrir el interruptor de forma que la parte inductiva de la carga quede conectada.
- Colocar el potenciómetro en su posición media entre ambos ánodos del TRIAC. Observar y graficar con detenimiento el momento donde la IH produce el apagado del TRIAC.

9.3. Simulación

Figura 4: Circuito simulado

9.3.1. Sin inductor



9.3.2. Con inductor

