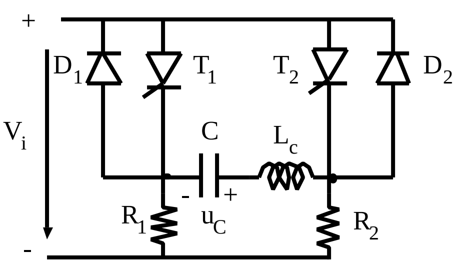
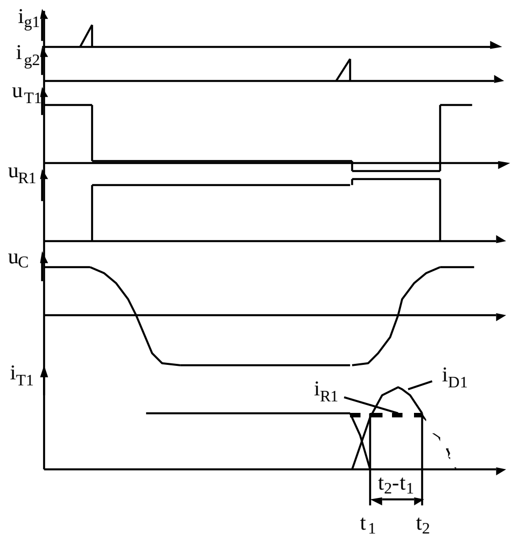
1.- Circuito de conmutación forzada de un tiristor: fuente inversa de intensidad. Esquema, formas de onda, ecuaciones más significativas y cálculo de los componentes del circuito.

Circuito



Formas de onda



Ecuaciones más significativas

Cuando conduce D_1 o bien T_1, $i_{R1} = \dfrac{V_i}{R_1}$

Al disparar T_2 se cierra el circuito resonante T_2 - L_c - C - T_1 cuando $i_{LC} < V_i / R_1$, cuando $i_{LC} > V_i / R_1$ entonces el circuito resonante está formado por T_2 - L_c - C - D_1, durante este tiempo la caída de tensión en D_1 polariza de forma inversa a T_1 generando un tiempo de protección t_2 - t_1. Transcurrido este tiempo T_1 está en condiciones de soportar tensión directa ánodo - cátodo.

$i_{LC} = \hat{I} sen(w_o t)$, siendo $\hat{I} = V_i \sqrt{\dfrac{C}{L_c}}$, y $w_o = \dfrac{1}{\sqrt{L_c C}}$. Igualando $i_{LC} = V_i / R_1$ se obtienen t_1 y t_2 tomando como origen el disparo de T_2.

$$t_1 = \sqrt{L_c C} \cdot \sin^{-1}\left(\frac{1}{R_1}\sqrt{\frac{L_c}{C}}\right) \quad ; \qquad t_2 = \sqrt{L_c C} \cdot \left[p - \sin^{-1}\left(\frac{1}{R_1}\sqrt{\frac{L_c}{C}}\right)\right]$$

$$t_b = t_2 - t_1 = \sqrt{L_c C} \cdot \left[p - 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{R_1}\sqrt{\frac{L_c}{C}}\right)\right]$$

Cálculo de los componentes

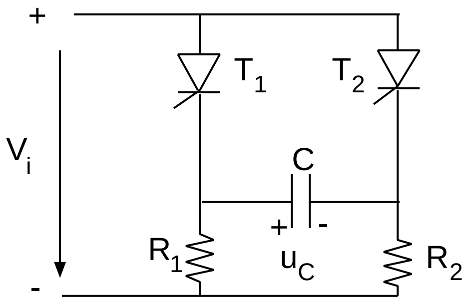
Dando valor a t_b y a la relación $\dfrac{\hat{I}}{V_i / R_1} = k = R_1\sqrt{\dfrac{C}{L_c}}$ se obtiene:

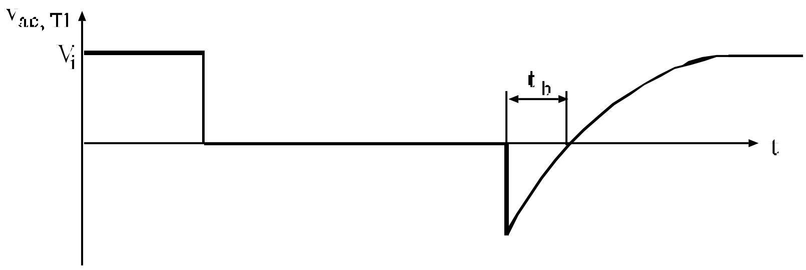
$C = \left(\dfrac{k}{R_1}\right)^2 L_c$, siendo $t_b = \dfrac{k}{R_1} L_c\left[p - 2\sin^{-1}\left(\dfrac{1}{k}\right)\right]$

$$L_c = \frac{R_1 t_b}{k}\frac{1}{p - 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{k}\right)} \quad ; \quad C = \frac{k t_b}{R_1}\frac{1}{p - 2\sin^{-1}\left(\frac{1}{k}\right)}$$

2.- Cálculo del condensador necesario para garantizar la conmutación del SCR T_1 con el circuito auxiliar de conmutación por fuente inversa de tensión.

Dato: tiempo de protección t_q.





$$v_C = v_{ac,T1} = V_i\left(1 - 2e^{-\frac{t}{t}}\right) \quad ; \quad t = R_1 C \quad ; \quad v_c(t_b) = 0$$

$$1 - 2e^{-\frac{t_b}{R_1 C}} = 0 \;; \quad C = \frac{t_b}{R_1 \ln 2} \quad ; \quad t_b > t_q$$